

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JULIANA MENDONÇA CAMPOS

AÇÕES DE VIGILÂNCIA E CONTROLE PARA A ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE
CONTINGÊNCIA PARA PREVENÇÃO DA INTRODUÇÃO, ESTABELECIMENTO E
DISPERSÃO DE *RHYACIONIA FRUSTRANA* (SCUDDER IN COMSTOCK)
(LEPIDOPTERA : TORTRICIDAE) NO BRASIL

CURITIBA
2013

JULIANA MENDONÇA CAMPOS

AÇÕES DE VIGILÂNCIA E CONTROLE PARA A ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE
CONTINGÊNCIA PARA PREVENÇÃO DA INTRODUÇÃO, ESTABELECIMENTO E
DISPERSÃO DE *RHYACIONIA FRUSTRANA* (SCUDDER IN COMSTOCK)
LEPIDOPTERA : TORTRICIDAE NO BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia,
Área de Concentração em Produção Vegetal, Departamento de Fitotecnia e
Fitossanitarismo, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do
Paraná, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em
Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Luís Amilton Foerster

Co-orientador: Dr. Edson Tadeu Iede

CURITIBA
2013



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
AGRONOMIA - PRODUÇÃO VEGETAL



PARECER

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal, reuniram-se para realizar a arguição da Dissertação de MESTRADO, apresentada pela candidata **JULIANA MENDONÇA CAMPOS**, sob o título "**AÇÕES DE VIGILÂNCIA E CONTROLE PARA A ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE CONTINGÊNCIA PARA PREVENÇÃO DA INTRODUÇÃO, ESTABELECIMENTO E DISPERSÃO DE *Rhyazionia frustrana* (SCUDER IN COMSTOCK) LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE NO BRASIL**", para obtenção do grau de Mestre em Ciências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Produção Vegetal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

Após haver analisado o referido trabalho e arguido a candidata são de parecer pela "**APROVAÇÃO**" da Dissertação.

Curitiba, 21 de Fevereiro de 2013.

Professora Dra. Louise Larissa May De Mio
Coordenadora do Programa

Dr. Antonio José de Araujo Moreira
Primeiro Examinador

Dra. Wisimar Peres
Segunda Examinadora

Dr. Edson Tadeu Iede
Terceiro Examinador

Professor Dr. Luis Amilton Foerster
Presidente da Banca e Orientador

Dedico

Aos meus familiares, amigos e mestres.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer a todas as pessoas que se fizeram presentes, que se preocuparam, foram solidárias e que torceram por mim. Sinto que este trabalho não é sou meu. Pelos autores que li, pelos professores com quem tive aulas, pelos colegas que me fizeram aprender com as discussões e conversas e pelos comentários e sugestões feitas aos primeiros rascunhos da dissertação.

Queria agradecer aos Professores Germano Rosado e Maria Cristina, ao fiscal agropecuário Antônio José Moreira de Araújo, os pesquisadores Wilson Reis Filho e Susete Rocio Chiarello Penedo, a funcionária do FUNCEMA Mila Ferraz e o especialista em microlepidóptera Vitor Becker pelas sugestões pelos conselhos e dicas informais, pelos livros emprestados e pela participação. Boas partes das sugestões destas pessoas estão aqui incorporadas. Agradecimento especial faço ao meu orientador, Dr. Luís Amilton Foerster e ao Co-orientador Edson Tadeu Iede, antes de qualquer coisa pela paciência que teve comigo, pelos ensinamentos e dicas de pesquisa e pelas horas de leituras gastas no meu trabalho. Suas sugestões nunca soaram audaciosas de quem detém o título de Doutor, mas foram sempre úteis, sempre bem-vindas e acabaram por constituir-se neste trabalho. Muito obrigada.

As funcionárias da biblioteca da Embrapa, que me permitiram o acesso a toda a documentação, por vezes até, indicando materiais que eu desconhecia. E a secretária Namie, pela sua alegria, telefonemas e agendamento de reuniões.

Ao ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, especialmente, o fiscal Geraldo, pela parceria e apoio na realização do experimento e aos fiscais e funcionários do MAPA do Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro.

Seria injusto não citar os amigos, que desde o início acompanharam meu trabalho, em especial, a Aparecida Alvarez Maffra. Minha família merece poucas palavras, obrigada por vocês existirem. Obrigada por depositarem em mim a confiança. Sei que vocês se orgulham por eu ter atingido esta etapa da minha vida. Mas este orgulho que sentem por mim, resumo numa obrigação de a cada dia ser mais digno de os representar. Manos e sobrinhos, um beijo em cada um de vocês.

E ao José, que por vezes deve ter detestado a mim e a este trabalho, pois ele sacrificou muitos momentos que poderíamos ter desfrutado juntos, mas sempre incentivou, sempre apoiou e, o melhor de tudo, sempre me cobrou para que eu continuasse e concluísse mais esta etapa de nossas vidas que vamos construindo juntos.

Deus obrigada por guiar meus passos, e por está sempre ao meu lado.

RESUMO

A globalização comercial após a criação da OMC (Organização Mundial do Comércio) e o crescimento econômico de alguns países, acarretaram um aumento no trânsito internacional de mercadorias. Caso pragas quarentenárias florestais sejam disseminadas por este aumento do comércio, graves consequências econômicas, ambientais e sociais podem ser geradas. Para prevenção na introdução de organismos não desejáveis, os países membros da Convenção Internacional de Proteção dos Vegetais (CIPV), bem como os signatários do Acordo de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (SPS) da OMC devem considerar em suas políticas públicas mecanismos que reduzam o risco de introdução e estabelecimento de pragas, bem como seus impactos. Neste contexto, o plano de contingência é uma metodologia importante nas atividades de proteção de plantas, principalmente, se há um risco iminente da entrada de pragas invasoras. Nele deve conter informações referentes à biologia, ecologia, impacto, formas de controle da praga e as medidas oficiais a serem tomadas. *Rhyacionia frustrana*, é uma praga de impacto econômico de plantios florestais, especialmente por 20 espécies de pinus. É uma praga quarentenária A1 para o Brasil. A presença de uma espécie do gênero *Rhyacionia* em países do América do Sul, a capacidade de sobrevivência do mesmo em locais com condições climáticas favoráveis e na presença de seus hospedeiros, representa uma ameaça para as atividades do setor florestal brasileiro. Face ao risco de introdução dessa praga no Brasil, foram sistematizadas informações bibliográficas sobre a biologia, ecologia, danos e estratégias de monitoramento e controle da praga, assim como uma relação de especialistas e instituições de referência, para subsidiar a elaboração, de um Plano de Contingência e assim fornecer suporte às autoridades oficiais brasileiras. Na tentativa de fornecer estratégias para a detecção precoce de espécies da família dessa mariposa, a família Tortricidae foram testados três tipos de armadilhas multi funnel e impacto, ambas com atraentes sintético e armadilha luminosa com lâmpada fluorescente compacta luz negra acionada diariamente em quatro locais de uma estação aduaneira em Curitiba. Verificou-se, que a armadilha luminosa com luz negra é a mais eficiente na captura de exemplares da família Tortricidae.

Palavras-chave: pragas quarentenárias, monitoramento, detecção precoce

ABSTRACT

The trade globalization after the creation of the World Trade Organization (WTO) and the economic growth of some countries led to an increase in the international movement of commodities. If quarantine forest pests are disseminated through this increased trade, serious economic, environmental and social consequences can be generated. To prevent the introduction of undesirable organisms, member countries of the International Plant Protection and Implementation (IPPC) of the Agreement on Sanitary and Phytosanitary Measures (SPS) of the WTO should consider in their public policy mechanisms to reduce the risk of introduction and establishment of pests and their impacts. In this context, the Contingency Plan is an important methodology in plant protection activities, especially if there is an imminent risk of entry of invasive pests. It must contain information regarding the biology, ecology, impact, forms of pest control and official measures to be taken. *Rhyacionia frustrana*, is a pest of economic impact on forest products, especially 20 species of pine. It's a quarantine pest A1 to Brazil. The presence of a species of the genus *Rhyacionia* in countries of South America, the survivability of the same places with favorable weather conditions and the presence of their hosts, poses a threat to the activities of the Brazilian forest sector. Given the risk of introducing this pest in Brazil, bibliographic information on the biology, ecology, damage and strategies for monitoring and control of the pest are provided, as well as a list of experts and institutions of reference for the elaboration of a Plan contingency, support the official Brazilian authorities. In an attempt to provide strategies for early detection of this moth species of the Tortricidae family, were tested three types of traps multi funnel and impact, both with synthetic attractive and light trap with compact fluorescent black light activated daily in four locations of a customs in Curitiba. It was found that the light trap with blacklight is the most efficient in capturing specimens of the family Tortricidae.

Key-words: Quarantine pest, monitoring, early detection

LISTAS DE QUADROS

QUADRO 1. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE <i>RHYACIONIA FRUSTRANA</i> -----	56
QUADRO 2. LISTA DOS HOSPEDEIROS DE <i>RHYACIONIA FRUSTRANA</i> -----	82

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. INGREDIENTES ATIVOS UTILIZADOS PARA O CONTROLE DE <i>RHYACIONIA FRUSTRANA</i> EM ALGUMAS REGIÕES DO MUNDO.	43
--	----

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

FIGURA.1. CICLO DE VIDA DA TRAÇA-DOS-BROTOS.	59
FIGURA.2: OVOS DE <i>RHYACIONIA FRUSTRANA</i>	65
FIGURA.3. LARVAS DE <i>RHYACIONIA FRUSTRANA</i>	65
FIGURA.4. PUPAS DE FÊMEA DE <i>RHYACIONIA FRUSTRANA</i>	65
FIGURA.5- 6. SEGMENTOS TERMINAIS DE <i>RHYACIONIA FRUSTRANA</i> . MACHO (5) FÊMEA (6)	66
FIGURA.7-8. VISTA VENTRAL DA PUPA DE <i>RHYACIONIA FRUSTRANA</i> .. MACHO (7), FEMEA (8)	67
FIGURA.9-10. VISTA LATERAL DAS PUPAS DE <i>RHYACIONIA FRUSTRANA</i> . MACHO (9), FEMEA (10)	68
FIGURAS.11. ADULTOS DE <i>RHYACIONIA FRUSTRANA</i>	68
FIGURA.12 -13. TIPOS DE ÓRGÃO GENITAL DO MACHO DE <i>RHYACIONIA FRUSTRANA</i>	69
FIGURA.14. ESTRUTURA ABDOMINAL DA FÊMEA DE <i>RHYACIONIA FRUSTRANA</i>	69
FIGURA.15. DANOS ÀS ÁRVORES CAUSADOS PELA ALIMENTAÇÃO DAS LAGARTAS DE <i>RHYACIONIA FRUSTRANA</i> NOS BROTOS OU ACÍCULAS	70
FIGURA.16. RESINA ENCONTRADA ENTRE AS ACÍCULAS E AXILAS DOS BROTOS, ORIGINADA DA ALIMENTAÇÃO DAS LARVAS DE SEGUNDO E TERCEIRO ÍNSTAR DE <i>RHYACIONIA FRUSTRANA</i>	71
FIGURA.17. ATAQUE DA <i>RHYACIONIA FRUSTRANA</i> NOS CONES	71
FIGURA.18. DEFORMAÇÃO NA HASTE PRINCIPAL DA PLANTA	71

CAPITULO II

FIGURA.1. TIPOS DE ARMADILHAS	114
FIGURA.2. DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA DE EXEMPLARES DE TORTRICÍDEOS CAPTURADOS PELA ARMADILHA LUMINOSA NO ARMAZÉM.	116

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE 1: FICHA TÉCNICA DE <i>RHYACIONIA FRUSTRANA</i> (SCUDDER IN COMSTOCK)-----	54
APÊNDICE 2: LISTA DOS HOSPEDEIROS DE <i>RHYACIONIA FRUSTRANA</i> (SCUDDER IN COMSTOCK) -----	82
APÊNDICE 3: CONTATOS NO CASO DE INTRODUÇÃO DA TRAÇA-DOS-BROTOS <i>RHYACIONIA FRUSTRANA</i> (SCUDDER IN COMSTOCK) -----	88
APÊNDICE 4: FORMULÁRIO (EXEMPLO)-----	102
APÊNDICE 5: FLUXOGRAMA DE AÇÕES DE CONTROLE PARA <i>RHYACIONIA FRUSTRANA</i> (SCUDDER IN COMSTOCK)-----	103
APÊNDICE 6: GLOSSÁRIO-----	104

LISTA DE SIGLAS

ABRAF - Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas
ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ARP - Análise de Risco de Praga
BRACELPA - Associação Brasileira de Celulose e Papel
CABI - International Centre for Agriculture and Biosciences
CIPV - Convenção Internacional de Proteção Vegetal
COSAVE - Comitê de Sanidade Vegetal do Cone Sul
DDA - Divisão de Defesa Agropecuária
DSV - Departamento de Sanidade Vegetal
EPPO – European and Mediterranean Plant Protection Organization
FAO - Food and Agriculture Organization of The United Nations
FNDF - Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal
GAO - Government Accountability Office
IBAMA - Instituto Nacional do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IPPC - International Plant Protection Convention
MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
NIMF - Normas Internacionais de Medidas Fitossanitárias
OMC - Organização Mundial do Comércio
ONPF - Organização Nacional de Proteção Fitossanitária
ORPF - Organização Regional de Proteção de Plantas
PIF - Portal Internacional Fitossanitário
SEDESA - Serviço de Sanidade Agropecuária
SFA - Superintendência Federal de Agricultura
SIFISV - Serviço de Sanidade, Inspeção e Fiscalização Vegetal
SISV - Serviço de Inspeção e Sanidade Vegetal
SPS – Acordo de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias
SSV - Serviço de Sanidade Vegetal
WTO - World Trade Organizatio

LISTA DE ABREVIATURAS

CF - Certificado Fitossanitário

EUA - United States of America

GTPQ - Grupo Técnico de Pragas Quarentenárias

IF - Inspeção Fitossanitária

NPTM - Nantucket pine tip moth

PFQ - Pragas Florestais Quarentenárias

SUMÁRIO

RESUMO.....	6
ABSTRACT.....	7
INTRODUÇÃO GERAL	17
REFERÊNCIAS.....	18
REVISÃO DE LITERATURA	19
REFERÊNCIAS.....	22
CAPÍTULO I.....	24
RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA A ELABORAÇÃO DE PLANO DE CONTINGÊNCIA: RHYACIONIA FRUSTRANA (SCUDDER IN COMSTOCK) (LEPIDOPTERA – TORTRICIDAE)	24
I. INFORMAÇÃO GERAL	24
1.1 RESUMO.....	24
1.2 OBJETIVO	24
1.3 DESENVOLVIMENTO DO DOCUMENTO.....	24
1.4 CONTATOS PRINCIPAIS	25
1.5 PROGRAMA DE SEGURANÇA	25
II. MEDIDAS QUARENTENÁRIAS DE PREVENÇÃO	26
III. PROCEDIMENTOS DE IDENTIFICAÇÃO.....	27
3.1 DETECÇÃO INICIAL	27
3.2 CONFIRMAÇÃO DO DIAGNÓSTICO	27
IV. VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA.....	28
4.1 VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA DA ERRADICAÇÃO DE <i>RHYACIONIA FRUSTRANA</i>	29
4.2 VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA DE UM PROGRAMA ALTERNATIVO DE ERRADICAÇÃO	30
V. PROCEDIMENTOS DE REGULAMENTAÇÃO.....	31
5.1 O QUADRO JURÍDICO EM EMERGÊNCIA FITOSSANITÁRIA	31
5.2 AÇÕES PARA REGULAR	31
5.3. AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DAS AÇÕES.....	31
VI. ORGANIZAÇÃO DE DESEMPENHO	32
6.1. ATIVAÇÃO DA EMERGÊNCIA.....	32
6.2 PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO PRELIMINAR	33
6.3 RESPOSTAS OPERACIONAIS DE ACORDO COM A SITUAÇÃO	34
6.4 TOMADA DE DECISÃO EM CASO DE EMERGÊNCIA.....	35
6.5 CAPACITAÇÃO	35
6.6 REGISTROS E RELATÓRIOS	36
6.7 SUPERVISÃO E CONTROLE DE QUALIDADE.....	36
6.8 AS DECISÕES APÓS A EMERGÊNCIA	36

6.9 SIMULAÇÃO	36
VII COMUNICAÇÃO E DIVULGAÇÃO	37
7.1 POLÍTICAS DE COMUNICAÇÃO E DIVULGAÇÃO	37
7.2 COMUNICAÇÃO E RELAÇÕES OFICIAIS	37
7.3 COMUNICAÇÃO E RELAÇÕES PÚBLICAS	37
7.4 PROCEDIMENTOS PARA NOTIFICAÇÃO DE INDIVÍDUOS AFETADOS ----	38
VIII COOPERAÇÃO E COORDENAÇÃO	38
IX PROCEDIMENTOS PARA PESQUISAS	38
X PROCEDIMENTOS DE CONTROLE	39
10.1 ESTRATÉGIAS E TÉCNICAS DE CONTROLE	39
10.1.1 CONTROLE SILVICULTURAL	40
10.1.2 CONTROLE QUÍMICO	42
10.1.3 CONTROLE BIOLÓGICO	43
10.1.4 CONTROLE FITOSSANITÁRIO QUARENTENÁRIO	44
10.2 VIABILIDADE TÉCNICA DAS ESTRATÉGIAS DE CONTROLE	44
XI. AVALIAÇÃO DE EMERGÊNCIA	44
XII. FINANCIAMENTO	45
REFERÊNCIAS	46
APÊNDICE 1: FICHA TÉCNICA DE RHYACIONIA FRUSTRANA (SCUDDER IN	
COMSTOCK)	54
IDENTIDADE	54
NOME	54
SINÔNIMOS	54
POSIÇÃO TAXONÔMICA	54
NOMES COMUNS	54
CÓDIGO BAYER	55
NOTAS SOBRE TAXONOMIA E NOMENCLATURA	55
HOSPEDEIROS	56
DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA	56
BIOECOLOGIA	58
BIOLOGIA	58
ECOLOGIA	59
MORFOLOGIA E ANATOMIA	63
SINTOMAS E DANOS	69
IMPACTO	71
RISCO FITOSANITÁRIO	73
DETECÇÃO E INSPEÇÃO	73
CONSIDERAÇÕES GERAIS	74

REFERÊNCIAS.....	75
APÊNDICE 3: CONTATOS NO CASO DE INTRODUÇÃO DA TRAÇA-DOS-BROTOS <i>RHYACIONIA FRUSTRANA</i> (SCUDDER IN COMSTOCK).....	88
APÊNDICE 4: FORMULÁRIO (EXEMPLO).....	102
APÊNDICE 5:FLUXOGRAMA DE AÇÕES DE CONTROLE PARA <i>RHYACIONIA FRUSTRANA</i> (SCUDDER IN COMSTOCK).....	103
APÊNDICE 6: GLOSSÁRIO	104
CAPITULO II	112
EFICIÊNCIA DE DIFERENTES ARMADILHAS NA CAPTURA DE ADULTOS DE TORTRICIDAE (LEPIDOPTERA) EM UMA ESTAÇÃO ADUANEIRA.....	112
RESUMO	112
PALAVRAS CHAVE	112
ABSTRACT.....	112
1. INTRODUÇÃO	113
2. MATERIAIS E MÉTODOS	114
2.1 TIPOS DE ARMADILHAS, ATRATIVO E LOCAL DE ESTUDO.....	114
2.2 ANÁLISE DOS DADOS.....	115
3. RESULTADOS	116
4. DISCUSSÃO	117
5. CONCLUSÃO	118
AGRADECIMENTOS	119
REFERÊNCIAS.....	119

INTRODUÇÃO GERAL

A introdução de pragas é um problema grave para os setores agrícola e florestal, acarretando uma ameaça à biodiversidade, além de provocar prejuízos à economia e à sociedade. O surgimento de pragas florestais pode causar danos em cerca de 35 milhões de hectares de floresta por ano no mundo (FAO, 2010).

A complexidade e abrangência das consequências de invasões biológicas sobre os recursos naturais e aos seres humanos fez com que houvesse uma mobilização mundial e um desenvolvimento de ações articuladas e abrangentes. A regulamentação fitossanitária internacional, que tem como objetivo proteger os territórios dos países de possíveis perdas ocasionadas por pragas, deve seguir os princípios do Acordo sobre Aplicações de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (SPS) da Organização Mundial do Comércio (OMC).

Para diminuir os riscos de introduções, ou mesmo para evitar o estabelecimento dessas pragas em áreas produtivas, diferentes estratégias têm que ser adotadas como, por exemplo, fiscalização e vigilância nas vias de ingresso, nos portos, aeroportos, postos de fronteiras internacionais ou entre-Estados, monitoramento nas áreas indenes e locais produtivos, análises de risco e plano de contingência.

O objetivo deste trabalho é contribuir para a elaboração de um documento útil para a política pública brasileira de prevenção e controle de uma espécie considerada quarentenária A1 para Brasil, *Rhyacionia frustrana* (Scudder in Comstock) (Lepidoptera: Tortricidae), através da caracterização da espécie e avaliações de métodos a serem utilizados na erradicação, contenção e manejo da praga. Em termos metodológicos, esse documento se baseou na leitura de documentos diversos, produzidos e disponibilizados, e por meio de trabalhos experimentais. No estudo identificaram-se alguns riscos de introdução dessa mariposa no país, as operações a serem usadas no seu controle e prevenção, e na sua detecção precoce, forma de monitoramento, e quais ações de vigilância fitossanitária poderão ser adotadas.

Esta dissertação está dividida em dois capítulos, sendo que no primeiro serão apresentados alguns subsídios técnicos para elaboração de plano de contingência para *R. frustrana* e no segundo capítulo, dados experimentais sobre forma de monitoramento que pode ser utilizada como ferramenta em programas de vigilância.

REFERÊNCIAS

1. FAO. **Global Forest Resources Assessment 2010 Main report**. Forestry paper, n. 163, 2010. *Disponível em* : <[http:// www.fao.org/docrep/013/i1757e/i1757e.pdf](http://www.fao.org/docrep/013/i1757e/i1757e.pdf)> . Acesso em: 16/01/2013.

REVISÃO DE LITERATURA

O aumento do intercâmbio internacional de mercadorias, após a criação da Organização Mundial do Comércio (OMC) estimulou o aumento da participação brasileira no mercado mundial. O Brasil é extremamente competitivo no mercado internacional de madeira, de papel, de celulose e de móveis. Segundo dados da Associação Brasileira de Celulose e Papel (BRACELPA, 2012), o setor de produção de papel e celulose gerou em 2010, 115 mil empregos diretos e 575 mil empregos indiretos. O faturamento com as exportações em 2011 chegou a US\$7,2 bilhões e corresponde a um aumento de 6,4% do saldo da balança comercial do Brasil em relação ao ano de 2010. Como consequência desse aumento no fluxo de mercadorias e pessoas em nível internacional, houve um aumento de forma exponencial no risco de introdução de pragas exóticas em regiões indenes, destacando-se as pragas florestais.

De acordo com a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), “praga é qualquer espécie, raça ou biótipo de vegetais, animais ou agentes patogênicos, nocivos aos vegetais ou produtos vegetais”. Praga quarentenária é “uma praga de importância econômica potencial para zona ameaçada e ainda não presente (quarentenária A1), ou se presente, não está amplamente distribuída e sendo oficialmente controlada (quarentenária A2)” (NIMF n° 5 / FAO 2009 e FAO, 2012).

A introdução de pragas quarentenárias em regiões indenes pode causar danos econômicos, ambientais e sociais. Historicamente, há relatos importantes dos efeitos devastadores que as pragas podem ocasionar nas sociedades humanas. Deste modo, o besouro *Anoplophora glabripennis* (Motschulsky, 1853) (Coleoptera: Cerambycidae), nos Estados Unidos, acarretou perdas econômicas e danos ambientais pelo corte de árvores em praças públicas e demais áreas urbanas (IEDE *et. al.* 2007). Os custos com as tentativas de erradicação, educação pública, replantio das árvores urbanas e pesquisa no período de 1998 a 2006 foram de cerca de US\$ 249 milhões dólares, e estimou-se que, no total, serão necessários 578 milhões de dólares para erradicar o besouro (GOVERNMENT ACCOUNTABILITY OFFICE - GAO, 2006).

Outros exemplos, como *Agrilus planipennis* “emerald ash borer” (Coleoptera: Buprestidae), tem causado a morte e declínio de milhões de árvores no Canadá e nos Estados Unidos, prevendo-se um custo de controle de aproximadamente US\$ 1 bilhão por ano durante 10 anos; *Cinara cupressivora*, (“cypress aphid”; pulgão gigante do pinus) (Hemiptera: Aphididae), ocasionou uma perda no valor de aproximadamente 44 milhões dólares nos

Estados Unidos, e causou sérios danos às florestas na África, Europa e América do Sul; *Leptocybe invasa*, (blue-gum chalcid; vespa da galha do eucalipto) (Hymenoptera: Eulophidae), principal praga de árvores jovens e mudas de eucalipto, atualmente está distribuída pela África, Ásia e Pacífico, Europa e América do Sul; *Bursaphelenchus xylophilus* (Nematoda), causou a mortalidade de milhões de árvores no Japão e outros países. Este patógeno pode ser transmitido por meio do inseto vetor *Monochamus* spp. (Coleoptera, Cerambycidae) (FAO, 2012)

No Brasil também acontecem sérios problemas com pragas florestais introduzidas, ainda mais que é um país tropical e com uma grande extensão de áreas cultivadas. Por exemplo, *Phoracantha semipunctata* (Coleoptera: Cerambycidae), conhecido como broca-do-eucalipto, foi relatada no Brasil, em 1956, no Rio Grande do Sul, acarretou a depreciação da madeira devido às galerias confeccionadas pela broca, prejudicando as exportações da madeira (RIBEIRO e ZANUNCIO, 2000).

Outros problemas acarretados com a introdução de pragas quarentenárias no Brasil merecem destaque, como por exemplo, a vespa da madeira *Sirex noctilio* (Fabricius, 1973) (Hymenoptera: Siricidae); em 1988 foi encontrada em plantios de *Pinus* spp, no Estado do Rio Grande do Sul e hoje encontra-se também em Santa Catarina, Paraná e Minas Gerais (IEDE et al. 2006). Com esta introdução colocou-se em risco o patrimônio florestal brasileiro, que possui cerca de 2 milhões de hectares reflorestados com *Pinus* spp. Após esta introdução foram adotadas medidas de controle, realizadas pelo Programa Nacional de Controle a Vespa-da-Madeira, o que tornou possível a convivência com a praga de maneira que ela não venha provocar perdas econômicas importantes (IEDE et al. 2000).

Outra espécie exótica *Epichrysocharis burwelii* (Hymenoptera: Eulophidae) foi detectada no Brasil em 2004, atacando o eucalipto *Corymbia citriodora* (eucalipto-cheiroso), sem causar perdas econômicas e, em 2008, duas novas introduções têm causado grandes preocupações aos silvicultores: o percevejo bronzeado do eucalipto (*Thaumastocoris peregrinus*) (Hemiptera: Thaumastocoridae) e a vespa de galha (*Leptocybe invasa*) (Hymenoptera: Eulophidae) (QUEIROZ, 2009).

Neste contexto, algumas pragas quarentenárias florestais podem levar a perdas econômicas no setor, que além de afetar o uso proposto da madeira, pode restringir o acesso da madeira no mercado internacional, ocasionando grande impacto nas áreas de produção e nas exportações de madeira e seus produtos. Neste paradigma de perdas, as traça-dos-brotos *Rhyacionia frustrana* (Lepidoptera: Tortricidae) é considerado um dos insetos com potencial destrutivo, pois ataca cerca de 20 espécies de pinus. Ele encontra-se distribuído na América

do Norte e em alguns países da América Central. No continente sul americano ele está ausente, porém, uma outra espécie do gênero, *Rhyacionia buoliana* já está presente no Chile, Argentina e Uruguai.

Como *R. frustrana* não está presente nos países que constituem o Comitê de Sanidade Vegetal do Cone Sul (COSAVE), ele é considerado praga quarentenária para a região da América do Sul, e está presente na lista de pragas quarentenárias do Brasil (BRASIL, 2008). Por se tratar de uma espécie invasora exótica, uma atenção especial deve ser dada ao seu potencial de estabelecimento. As pragas florestais quarentenárias (PFQ) podem ser introduzidas em regiões indenes e gerar sérias consequências econômicas, sociais e ambientais. Deste modo, a determinação de medidas fitossanitárias preventivas para evitar a introdução e o estabelecimento dessa praga no país, é de grande importância.

No Brasil, o órgão responsável pela elaboração e execução de medidas sanitárias e fitossanitárias no âmbito do comércio internacional é o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Este órgão por meio da sua Organização Nacional de Proteção Sanitária e Fitossanitária (ONPF), representada pelo Departamento de Sanidade Vegetal (DSV), reconhecendo o potencial de dano econômico caso houvesse a introdução e o estabelecimento dessas pragas florestais exóticas no Brasil, estabeleceu uma lista de PFQ, cujas espécies de insetos pertencem às ordens Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera e Lepidoptera, e a Instrução Normativa nº 7, de 03 de Março de 2006 que regulamenta a certificação fitossanitária das embalagens e suportes de madeira utilizados no comércio internacional e adota as recomendações técnicas da Norma Internacional para Medidas Fitosanitárias (NIMF).

É de atribuição da ONPF relatar para outros países, no caso de ocorrência de surto populacional ou dispersão das pragas que podem apresentar perigo imediato ou potencial, de forma a buscar a prevenção da entrada dessas pragas em seus territórios. Nas informações sobre pragas devem conter dados quanto à identificação da praga, localização, posição e a natureza do perigo e do seu potencial.

Para proteção do mercado atual, e de suas conseqüentes melhorias, é necessário que se elabore um planejamento para evitar ameaças e perigos fitossanitários que desestabilizem este comércio. Cada setor da cadeia produtiva e principalmente os órgãos oficiais, podem se deparar com situações indesejáveis, às vezes irrecuperáveis, portanto devem levar em consideração a necessidade de se elaborar planos de contingência para as situações de maior risco.

O plano de contingência é um instrumento estratégico para auxiliar na contenção e erradicação e manejo de pragas quarentenárias e deve ser elaborado de forma preventiva, antes da entrada e estabelecimento de uma praga (EBBELS, 2003).

Como não há ainda no Brasil nenhum plano de contingência para uma praga florestal e tendo em vista o alto risco de introdução de *R. frustrana*, este trabalho teve como objetivo contribuir tecnicamente para a elaboração de um plano de contingência que deve ser empregado em caso de introdução da mariposa *R. frustrana* no território brasileiro, a fim de diminuir os impactos da praga. Este documento, também, auxiliará no desenvolvimento de pesquisas para o controle de pragas exóticas e na elaboração de programas de mitigação de risco para espécies com alto potencial de introdução e estabelecimento em áreas florestais. Além disso, contribuir com as ações dos fiscais federais agropecuários, dos fitossanitaristas e demais responsáveis técnicos envolvidos com as atividades relacionadas ao setor florestal, para o reconhecimento da praga. Avaliou-se também nesse trabalho a eficiência de três tipos de armadilhas na captura de tortricídeos visando contribuir com um sistema de vigilância quarentenária para a detecção precoce da praga em área primária de entrada de mercadorias.

REFERÊNCIAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CELULOSE E PAPEL (BRACELPA). **Relatório Estatístico 2010/ 2011**. Disponível em:
<<http://www.bracelpa.org.br/bra/estatisticas/pdf/booklet/booklet.pdf>><http://www.bracelpa.org.br/bra/estatisticas/pdf/booklet/booklet.pdf>> Acesso em: 27/07/2010
2. BRASIL. **INSTRUÇÃO NORMATIVA nº 07, 03 de Março de 2006**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Adotar as recomendações técnicas da Norma Internacional para Medidas Fitossanitárias - NIMF nº 15, no âmbito da Convenção Internacional para a Proteção dos Vegetais, que trata das diretrizes para regulamentar a certificação fitossanitária das embalagens e suportes de madeira utilizados no comércio internacional. Disponível em:
<<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 09/08/2012.
3. BRASIL. **INSTRUÇÃO NORMATIVA nº 41, 1º de Julho de 2008**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Alterar os Anexos I e II da Instrução Normativa nº 52, de 20 de novembro de 2007. Disponível em:
<<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 16/01/2013.
4. EBBELS, D.L. **Principles of plant health and quarantine**. London: CABI Publishing, p.302, 2003.
5. FAO. International Standards for Phytosanitary Measures. **Glossário de Termos Fitossanitários**. Rome, 2009. Disponível em:

<https://www.ippc.int/file_uploaded/1345210416_ISPM_05_Es_2012-08-17_BasedOn201.pdf>. Acesso em: 25/07/2012

6. FAO. **Guide to implementation of phytosanitary standards in forestry**. Rome, 2012. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/013/i2080e/i2080e.pdf>>. Acesso em: 28/08/2012.

7. GAO. United States Government Accountability Office, **Invasive forest pests: lessons learned from three recent infestations may aid in managing future efforts**. Report from the United States Government Accountability Office to the Chairman, Committee on Resources, House of Representatives. GAO-06-353, 2006. Disponível em: <<http://www.gao.gov/assets/250/249776.pdf>>. Acesso em: 29/08/2012

8. IEDE, E. T.; CHIARELLO, S.R.; FILHO, W.R.; SCHAITZA, E.G. Situação atual do Programa de Manejo Integrado de *Sirex noctilio* no Brasil. **Série Técnica IPEF**, v.13, n.33, p. 12-20, 2000.

9. IEDE, E. T.; CHIARELLO, S.R.; FILHO, W.R. Avaliação dos impactos do programa de manejo integrado para o controle da vespa-da-madeira em plantios de pinus no sul no **Brasil. Comunicado Técnico Embrapa Florestas**, v.158, p.1-5, 2006.

10. IEDE, E. T.; FILHO, W.R.; CALDATO, N.; CHIARELLO, S.R. *Anoplophora glabripennis* Motschulsky (Coleoptera: Cerambycidae: Lamiinae) Espécie Potencialmente Quarentenária para o Brasil. Embrapa Floresta, **Comunicado Técnico**, v. 194, p-1-7, 2007.

11. RIBEIRO, G.T.; ZANUNCIO, J.C.; Broca-do-Eucalipto, *Phoracantha semipunctata* (Coleoptera: Cerambycidae), p. 142.145, 2000. In: VILELA, E.F.; ZUCCHI, R.A.; CANTOR, F. **Histórico e Impacto das Pragas Introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto, Holos. 173p, 2000.

12. QUEIROZ, D. L. de Pragas exóticas e potenciais a eucaliptocultura no Brasil. In: **Manejo Fitossanitário de Cultivos Agroenergéticos**. Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Fitopatologia, p. 239-249, 2009. Disponível em: <<http://www.celsofoelkel.com.br/artigos/outros/Pragas%20exoticas%20e%20potenciais%20a%20eucaliptocultura%20no%20Brasil.pdf>>. Acesso em: 29/08/2012.

CAPÍTULO I

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA A ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE CONTINGÊNCIA PARA *RHYACIONIA FRUSTRANA* (SCUDDER IN COMSTOCK) (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE)

I. INFORMAÇÃO GERAL

1.1 Resumo

A traça-dos-brotos, *Rhyacionia frustrana* (Scudder in Comstock), é um inseto-praga comum nas produções de pinus da América do Norte e América Central. O primeiro relato de infestação foi em 1879, na ilha de Nantucket, localizada na costa de Massachussets – EUA. Atualmente encontra-se distribuída por vários estados americanos, além do Canadá, México, Guatemala, Nicarágua, Cuba, Jamaica, Honduras e República Dominicana. Existem cerca de 20 espécies de pinus que são consideradas hospedeiras dessa mariposa, sendo que pelo menos quatro espécies são cultivadas no Brasil. Como trata-se de uma praga quarentenária ausente para o Brasil, com risco de introdução e de causar impacto econômico nos plantios de *Pinus* spp, que totalizam 1.642.000ha (ABRAF, 2012), tornou-se necessária a elaboração de um plano de contingência para essa mariposa.

Este documento é uma ferramenta prática para orientar as ações a serem executadas para impedir a introdução, para erradicação e /ou controle de *R. frustrana* no Brasil. Nele estão descritas informações básicas (formas de controle, descrição biológica, seus hospedeiros, impacto econômico, entre outras), que servirão de suporte para os trabalhos a serem realizados no país.

1.2 Objetivo

Proporcionar bases técnicas para a implementação de ações fitossanitárias para erradicação, contenção e manejo de forma adequada à praga quarentenária *R. frustrana* no Brasil.

1.3 Desenvolvimento do documento

A constatação da ausência de planos de contingência no Brasil, para pragas florestais, juntamente com os impactos negativos que podem ser causados por *R. frustrana* em plantios

de pínus no país, mostra a necessidade de se tornar acessíveis informações técnicas sobre a praga, de maneira a ajudar na sua erradicação, contenção e manejo, subsidiando as ações de um plano de contingência. As informações apresentadas nesse plano estão baseadas na estrutura de outros subsídios elaborados pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária como, por exemplo, para *Clavibacter michiganensis subsp. sepedonicus* (Bactéria: Firmicutes (Martins *et. al*, 2009) e *Trogoderma granarium* (Coleoptera: Dermestidae) (Oliveira *et. al*, 2005) e por meio de uma coletânea bibliográfica referente à praga.

1.4 Contatos principais

O contato principal para notificar a introdução de *R. frustrana* é a Organização Nacional de Proteção Fitossanitária (ONPF), instituição oficial que depende do ministério e secretarias de Agricultura do país. No Brasil de acordo com a legislação vigente (Instrução Normativa nº 52 MAPA /2007), a detecção de praga quarentenária ausente ou outra praga exótica deverá ser notificada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), na Superintendência Federal de Agricultura, com desígnio ao Departamento de Sanidade Vegetal - DSV/SDA/MAPA. Segundo a Portaria Interministerial 290 /1996, o SDV deve efetuar um levantamento da distribuição geográfica no território nacional e de suas possibilidades de controle e erradicação. Em função dos resultados desse levantamento, o SDV tomará as providências necessárias para notificação à OMC, alteração da lista de pragas quarentenárias e liberação da informação para divulgação. No apêndice 3 são apresentados os dados dos contatos da ONPF do Brasil e suas superintendências de Agricultura nos estados brasileiros.

As notificações iniciais sobre a introdução de *R. frustrana* podem ser feitas pelos produtores rurais em empresas de Assistência Técnica e Extensão Rural, públicas, privadas e em outras instituições (por exemplo, as Faculdades de Agronomia, Escolas Agrícolas), ou estruturas governamentais (Departamentos de Sanidade Vegetal), sempre que essas instituições fizerem parte do sistema de vigilância de pragas do país, conforme prevê o Decreto nº 5.741 de 30 de Março de 2006. Outros contatos usuais podem ser os laboratórios credenciados pelo MAPA para diagnóstico fitossanitário. No apêndice 3 são incluídos alguns desses contatos.

1.5 Programa de Segurança

No caso da ocorrência de *R. frustrana*, a fase larval deve ser controlada por meio de aplicações de inseticidas, controle biológico e/ ou manejo silvicultural. Nesses casos, a

Organização Nacional de Proteção Fitossanitária (ONPF) do país, deve recomendar medidas de controle seguras que visem à erradicação da praga, mas também à segurança do pessoal envolvido e que estejam de acordo com as diretrizes regulamentares. A Instrução Normativa nº 9 MAPA /2005 estabelece atribuições ao Departamento de Sanidade Vegetal (DSV) as responsabilidades e funções inerentes à ONPF do Brasil. Conforme o inciso 2 do artigo 5 da Instrução Normativa nº 52 MAPA /2007 alterada pela Instrução Normativa nº 41 MAPA / 2008 as medidas cabíveis para a contingência da praga devem ser encaminhadas pelo DSV ao Serviço de Sanidade Agropecuária (SEDESA) atual Serviço de Sanidade Vegetal (SSV) para implementação.

II. MEDIDAS QUARENTENÁRIAS DE PREVENÇÃO

Este documento foi elaborado com base nos princípios de erradicação e exclusão, com intuito de impedir a entrada da praga no país ou evitar o seu estabelecimento nas plantações de pinus. No caso de *R. frustrana*, a introdução pode se dar através do comércio internacional de mudas e partes vivas da planta (sementes, acículas, inflorescências, cones).

No Brasil existem algumas medidas legislativas para impedir a introdução de pragas quarentenárias florestais. No país um determinado vegetal só poderá ser importado se já tiver sua análise de risco de pragas concluída, se os requisitos fitossanitários específicos estiverem aprovados e publicados no diário oficial da união e a espécie vegetal estiver presente na lista de produtos com importação aprovada. Para importação de embriões somáticos e plântulas *in vitro* de *Pinus taeda*, produzidos nos Estados Unidos da América os requisitos fitossanitários foram aprovados pela Instrução Normativa DSA nº23 / 2007, e para embriões somáticos e plântulas *in vitro* dessa mesma espécie produzidos no Canadá os requisitos foram estabelecidos na Instrução Normativa nº 9/ 2009. Para sementes de *Pinus tecunumannii* (pinheiro roxo), produzidos na Nicarágua, os requisitos fitossanitários para importação foram aprovados pela Instrução Normativa nº31 / 2004 e para sementes de *Pinus maximinoi* (pinheiro branco), oriundos de Honduras os requisitos estão estabelecidos na Instrução Normativa nº 64 / 2004. Os requisitos mencionados nessas quatro instruções são referentes à qualidade do material, as exigências para importação e entrada dos mesmos como, por exemplo, o Certificado Fitossanitário - CF, emitido pela Organização Nacional de Proteção Fitossanitária – ONPF; a inspeção no ponto de ingresso (Inspeção Fitossanitária - IF); coleta de amostra e análise quarentenário.

III. PROCEDIMENTOS DE IDENTIFICAÇÃO

3.1 Detecção inicial

As ações estabelecidas neste plano de contingência devem ser iniciadas quando houver suspeita ou existência da praga, dados estes confirmados pela ONPF do país. No primeiro momento a detecção da praga poderá ser feita por um fiscal federal agropecuário do serviço quarentenário brasileiro ao inspecionar uma carga/ partida de mudas, sementes, acículas, inflorescências e/ou cones, ou por agentes das secretarias estaduais e municipais da agricultura em atividades de monitoramento de pragas, ou por agentes das empresas de extensão rural, públicas e privadas durante suas atividades, e por professores, alunos de Faculdade de Agronomia, engenheiros florestais e Escolas Agrícolas. De acordo com alguns planos de contingências já estabelecidos, no relatório inicial emitido pela vigilância devem constar os seguintes dados: a) nome comum e científico da praga; b) nome do taxonomista responsável pela identificação da praga, c) nome comum e científico (se possível) do hospedeiro(s) em que a praga foi encontrada d) local da detecção (nome do campo da cultura, nome do lugar de produção, aldeia, vila ou distrito, município, estado ou província, país e, se possível, o georreferenciamento do local); e) data de detecção f) data do relatório; g) qualquer instituição ou organização responsável pelo relatório de detecção (serviço de vigilância, centro de pesquisa, escritório de extensão rural); h) detalhes da data da detecção e estatuto biológico da parte da planta hospedeira (tronco, galhos, folhas, frutos), a extensão e a gravidade do surto observado, os danos ao hospedeiro, as chances para a criação e disseminação da praga no local do surto e método de identificação da praga; i) detalhes de qualquer medida que foi tomada no local da incursão da praga à data de reporte (tratamento ou destruição do material hospedeiro, o estabelecimento de zonas de quarentena e/ou restrições, seguindo as circunstâncias posteriores antes da detecção do surto). No apêndice 1 segue a descrição da praga, o que poderá auxiliar nessa identificação.

Ao verificar-se a ocorrência da praga, essa deverá ser devidamente coletada e enviada aos laboratórios credenciados pelo MAPA para sua identificação. Todas as instituições citadas acima ficam obrigadas a comunicar de forma expedita, ao MAPA a ocorrência da praga em território nacional.

3.2 Confirmação do diagnóstico

É necessária a confirmação do diagnóstico da praga por meio de técnicas baseadas na análise de características morfológicas e/ou sequenciamento molecular. Caso, a ONPF não tiver disponibilidade imediata de taxonomista especialista em *R. frustrana*, esta confirmação poderá ser feita por especialistas reconhecidos internacionalmente ou por laboratórios de referência (Apêndice 3).

As amostras submetidas para diagnóstico devem ser devidamente preparadas (montadas, etiquetadas e embaladas) e com a documentação necessária para transporte.

Uma vez confirmado o diagnóstico inicial, a ONPF deverá fazer as notificações oficiais sobre a existência da praga.

Mesmo que não seja confirmado o diagnóstico, e for julgada a necessidade de programar ações de emergências fitossanitárias, especialmente aquelas que visam à erradicação ou contenção da infestação, estas podem ser mediadas por este plano de contingência. Todavia, se o resultado da análise for negativo para *R. frustrana*, devem ser feitas as notificações obrigatórias para comunicar a não existência da praga diante os órgãos oficiais, acompanhado do atestado diagnóstico negativo.

Enquanto estiver no aguardo do diagnóstico oficial o Grupo Nacional de Emergência poderá recomendar medidas de contenção e controle.

IV. VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA

Para iniciar um programa de erradicação de pragas deve-se ter o conhecimento das diretrizes estabelecidas nas Normas Internacionais de Medidas Fitossanitárias (NIMF). As medidas descrevem as atividades a serem realizadas em programa de erradicação (NIMF nº 9 / FAO 1998) e servem como suporte para base científica quando se quer estabelecer estudos de análise de risco de pragas, onde são avaliados os impactos da praga, a extensão da infestação e o potencial de dispersão (NIMF nº 11 / FAO 2004 e NIMF nº 2 / FAO 2007), assim como estudo de custo-benefício dessa ação.

Segundo RAMOS e HERNÁNDEZ (2010) os custos referentes à aplicação do plano de contingência estão associados às necessidades emergenciais, como: os serviços de diagnóstico, equipamentos, combustíveis e lubrificantes, produtos químicos, serviços de transporte, comunicação e divulgação, gastos com técnicos (diárias, pesquisas, monitoramento e controle), e os custos indiretos que são: os potenciais efeitos adversos na saúde humana, espécies não-alvo e ao meio ambiente, para a implementação de programas de erradicação ou

controle, e os custos para os produtores, devido às restrições à mobilização de produtos vegetais (quarentena doméstica).

A prevenção das perdas de colheita das culturas hospedeiras, ocasionado pelos danos do ataque da praga, e dos custos adicionais com controle da mesma, são benefícios adquiridos na execução do programa. Pode haver também benefícios indiretos, estabilidade da mão-de-obra, redução dos custos com pesquisas, conservação dos jardins e parques públicos e privados, além de evitar o fechamento do mercado internacional para produtos oriundos das plantas ou parte das plantas hospedeiras. Os benefícios podem ser estimados se conseguir determinar o impacto que *R. frustrana* causaria se não fosse controlada, através de dados dos locais onde a praga tem sido introduzida. Outras condições podem servir para um melhor ajuste da previsão das infestações locais (clima, culturas suscetíveis, os valores de produção, locais de presença, produção e distribuição do hospedeiro não comercial) e características de *R. frustrana* (biologia, o potencial de dispersão e dano) (RAMOS e HERNÁNDEZ, 2010). O apêndice 1 ficha técnica da *R. frustrana* contém informação relativa à biologia e consequências econômicas com a introdução da praga.

Recomenda-se quando for realizar a implementação do Plano de Contingência, uma análise de riscos ambientais, como referência para a identificação e classificação de custos e benefícios, conforme a Seção 2.3 da NIMF nº11 / FAO 2004.

4.1 Viabilidade Técnica e Econômica da erradicação de *Rhyacionia frustrana*

A decisão de aplicar um programa de erradicação depende da rapidez na identificação da praga, a extensão do surto, o nível de infestação ou tipo de ambientes infestados (viveiros, plantios comerciais, pomares de produção de sementes). *R. frustrana* é uma praga que pode se mover para novas áreas, principalmente através do comércio florestal, sendo necessário que se façam detecções iniciais, principalmente em locais onde haja a entrada de materiais oriundos de pinus (partes vivas). Se a opção for por um programa de erradicação, deve incluir três atividades principais: acompanhamento (amostragem e monitoramento de material vegetal com armadilhas), contenção (prevenção da propagação) e fracionamento (aplicação de diferentes técnicas para garantir a erradicação do surto).

O uso de armadilhas com feromônio pode ser útil em um programa de erradicação de *R. frustrana* nas atividades de vigilância ou para determinar se a área é livre ou está sob controle. O ciclo de vida desse inseto é de aproximadamente 64 dias no primeiro ciclo,

durante os primeiros dias podem acasalar e começar a oviposição (junho a julho) no hemisfério norte (ASARO et al. 2003).

Em primeira instância deve-se analisar as circunstâncias em que o surto ocorreu e se há opções tecnicamente viáveis para a erradicação de *R. frustrana*. Então, as opções de erradicação identificadas devem ser discutidas pelo Grupo Nacional de Emergência, estabelecendo as vantagens e desvantagens, custos totais e relação custo-benefício para cada um. Os custos devem ser distinguidos quanto possível, a curto e longo prazo. Finalmente, os profissionais podem recomendar uma ou mais opções, se for o caso, reconhecendo que a decisão final exige a consideração das questões técnicas, análise custo-benefício, os fatores políticos, sócio-econômico e disponibilidade de recursos.

Na implementação do plano de contingência para o controle da infestação de *R. frustrana* alguns itens devem ser orçados a) aluguel de instalações (edifícios para escritórios, armazéns, locais para a eliminação de plantas afetadas), b) capacitação; c) transporte (para a remoção e eliminação de plantas afetadas); d) materiais e equipamentos de escritório (artigos de papelaria, utensílios, incluindo os programas de computador, impressoras), e) materiais e equipamentos para levantamentos; f) serviços de diagnóstico, g) administração h) serviços de consultoria (salários, viagens aéreas, peritos). Entre os benefícios que devem ser incluídos para erradicar inclui-se o valor monetário a ser economizado referente: a) aos danos diretos causados pela praga (redução na colheita ou outros) na cultura, b) às medidas para controlar a praga, c) às restrições à importação de produtos considerados possíveis caminhos de entrada para a praga; d) aos danos à paisagem (jardins, parques).

4.2 Viabilidade técnica e econômica de um programa alternativo à erradicação

Se a erradicação ou contenção forem consideradas não viáveis perante a situação do surto, recomenda-se avaliar a viabilidade técnica e econômica de um programa alternativo, incluindo medidas fitossanitárias, tais como diagnóstico, vigilância, gerenciamento de quarentena e remoção ou destruição de árvores infestadas, para que estas ações permitam a sustentabilidade da produção e evitem os danos sócio-econômicos e ambientais. Neste caso, se possível, pode ser aplicado um programa de controle biológico, utilizando principalmente os parasitóides de ovos de *R. frustrana* do gênero *Trichogramma*, a fim de reduzir o impacto da praga.

O apêndice 1 contém informações (características da praga: biologia, comportamento, potencial de dispersão, o potencial de dano econômico, gama de hospedeiros, agentes de

controle biológico), que irá ajudar a determinar as possíveis consequências econômicas na(s) área(s) de surtos, em locais próximos e áreas de risco, se não for tomada nenhuma medida de controle. A duração do programa está relacionada com o comportamento da praga no local. É interessante ressaltar, que o controle biológico de *R. frustrana* nos países que utilizam o parasitóide *Trichogramma*, tem as características de um "controle biológico inundativo". Tem sido observado que este agente tem uma capacidade de causar mortalidade em torno de 60% dos ovos (ASARO et al. 2003). Se o país detectar *R. frustrana* e não tiver recursos para ações de monitoramento e controle, ele pode acessar os fundos internacionais, ou recorrer ao Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal (FNDF). Os recursos poderão ser destinados para projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico em manejo florestal; assistência técnica e extensão florestal; controle e monitoramento das atividades florestais, capacitação em manejo florestal e formação de agentes multiplicadores em atividades florestais e proteção ao meio ambiente (Lei nº 11.284, de março de 2006 e Decreto nº 7.167, de maio de 2010).

V. PROCEDIMENTOS DE REGULAMENTAÇÃO

5.1 O quadro jurídico em emergência fitossanitária

Cabe a cada país desenvolver e formalizar uma norma legal (Instrução Normativas, Resolução), para a aplicação de medidas fitossanitárias recomendadas para a prevenção, supressão, contenção ou erradicação da praga. Estas medidas deverão estar em conformidade com as regras da Convenção Internacional de Proteção Vegetal (CIPV) e dos padrões das ORPF's (Organização Regional de Proteção de Plantas).

5.2 Ações para regular

Após a confirmação de *R. frustrana* no país, a ONPF, no caso do Brasil, Ministério da Agricultura, Abastecimento e Pecuária (MAPA), representado pelo Departamento de Defesa Vegetal (DSV), deve elaborar uma resolução de declaração de emergência de plantas, para notificar a presença da praga, e isso deverá ser feito com base na norma NIMF nº17/ FAO 2001. Esta declaração será útil para outros países tomarem as devidas precauções na vigilância para evitar a introdução da praga no seu território.

5.3. Avaliação da conformidade das ações

Durante a aplicação do plano de contingência é aconselhável que se faça avaliação do cumprimento das medidas de contenção e gestão dos coordenadores via ONPF do país. Com

resultado da avaliação, algumas modificações nas medidas reguladoras ou técnicas do plano podem ser sugeridas, para obtenção de um melhor resultado.

VI. ORGANIZAÇÃO DE DESEMPENHO

É desejável que a Organização Nacional de Proteção Fitossanitária (ONPF) do Brasil tenha disponíveis mecanismos adequados para lidar com a entrada de pragas quarentenárias. É importante também manter-se organizada uma equipe multidisciplinar de função consultiva e executiva como Grupo Nacional de Emergência Fitossanitário, que se reunirá por convocação da ONPF quando houver indício de uma possível introdução de praga quarentenária. Todas as atividades, objetivos, responsabilidades e modos de funcionamento desse Grupo, devem ser especificados em um decreto ou portaria ministerial. Além de proporcionar o diagnóstico preliminar da praga quarentenária, outras responsabilidades podem ser atribuídas a esse Grupo: avaliar e recomendar as medidas a serem tomadas; desenvolver um plano de emergência; dividir e estabelecer as funções dos grupos de trabalho; analisar e aprovar as operações de plano de emergência elaborado pelo grupo de trabalho; ser o gestor do financiamento para aplicação do plano de emergência operacional; responsável pelo grupo de especialistas; julgar se as medidas realizadas no plano de emergência estão tendo uma viabilidade técnica e econômica.

6.1. Ativação da emergência

Em caso de suspeita de introdução da praga a ativação de emergência deve ser feita. Mesmo sem um diagnóstico preliminar é necessário que se faça uma preparação se o caso for confirmado. No período de espera da confirmação algumas ações podem ser iniciadas sem que causem repercussões legais, tais como medidas de controle para evitar a dispersão da praga com a colaboração das partes interessadas e/ou afetadas, e realização de novas pesquisas que não requerem ações legais.

Para a Declaração de emergência, alguns procedimentos devem considerados:

- a) Diagnóstico oficial, ou seja, confirmação do diagnóstico seja feita por um especialista ou por um laboratório de referência, ou o próprio diagnóstico preliminar se for confiável.
- b) Desenvolver e difundir disposições legais de emergência vegetais (Normas)
- c) Implementar as medidas do plano de emergência de *R. frustrana*, de acordo com as disposições jurídicas do país, para prevenir que as autoridades se envolvam em qualquer abuso de autoridade ou pelos proprietários das áreas infectadas na falta de cooperação com o programa do controle da praga.

Todavia, se a legislação nacional permitir que no caso de suspeita o diagnóstico preliminar já é válido para iniciar ações de controle, algumas medidas cautelares devem ser realizadas imediatamente, por exemplo: a) comunicar aos proprietários das áreas infestadas por *R. frustrana* qual medida provisória de erradicação da praga deve ser tomada; b) definir as áreas infestadas e livres; c) se possível a destruição do material infestado; d) restrições na movimentação de materiais vegetais das áreas infestadas; e) medidas obrigatórias de controle da praga; f) interdição da área infestada.

6.2 Procedimentos para avaliação preliminar

As informações adquiridas na detecção inicial, no diagnóstico preliminar e na confirmação do diagnóstico (mencionados nos itens 3.1 e 3.2 deste plano), e os dados observados com a situação, constituem informações básicas importantes para a realização da avaliação preliminar do caso, mediada pelo Grupo Nacional de Emergência Fitossanitário. As pessoas envolvidas com essa avaliação preliminar devem ter disponíveis as informações básicas a seguir: a) todos os detalhes geográficos relacionados com a localização dos focos; b) as características dos hospedeiros (localização, as espécies, fases de crescimento, a descrição dos danos, partes de plantas afetadas); c) a extensão aproximada do impacto observado (descrição da lesão, grau das infestações sobre as plantas, se possível mostrados através de imagens); d) como a praga foi detectada e identificada; e) quando e onde foi observada pela primeira vez a praga (verificar as possíveis vias por onde *R. frustrana* pode ter sido introduzida); f) descrição e registros do movimento (interna e externa) de pessoas, produtos (principalmente plantas e/ou partes plantas), equipamentos e veículos no local de detecção ou de ocorrência; g) a maioria dos mecanismos de dispersão prováveis na área infestada; h) condições edafoclimáticas prevalentes, acessibilidade, disponibilidade de hospedeiros, grau de isolamento da área infestada; i) práticas de cultivo; j) presença de inimigos naturais associados à praga. Estas informações auxiliarão na determinação das medidas fitossanitárias a serem desenvolvidas no plano de emergência.

Para as condições da praga, deve ser avaliado: a) o possível impacto potencial sobre o agro-ecossistema; b) a possível distribuição atual no país; c) quando erradicar; d) necessidade de implementar medidas imediatas de contenção e/ou controle; e) a necessidade de regulamentar um Plano de Operações de Emergência; f) disponibilidade de produtos químicos (inseticidas) no mercado; g) a necessidade de se ter informações adicionais, entre outras. Se houver a oportunidade de erradicar a praga, a rapidez nas coletas das informações básicas para tomada de decisão pode garantir o sucesso do controle. Recomenda-se que o Grupo Nacional

de Emergência Fitossanitária mantenha uma confidencialidade das informações usadas na investigação devido o processo legal.

6.3 Respostas operacionais de acordo com a situação

Recomenda-se que o Grupo Nacional de Emergência Fitossanitário ou outra entidade responsável pela emergência, organize um grupo básico de trabalho, e indique um coordenador, se a medida operacional for a erradicação, a contenção ou a supressão das infestações de *R. frustrana*. Este grupo será o comando central do funcionamento do controle da praga, e terá como líder um especialista. É aconselhável que o grupo de trabalho básico fique perto da área infestada, em um lugar seguro e com todos os recursos necessários disponíveis (telefone, eletricidade, água, etc.). A composição do grupo dependerá da magnitude da campanha.

As responsabilidades do Grupo são as seguintes:

- desenvolver, executar, modificar, conforme orientação do Grupo ou outra entidade responsável, o plano operacional do programa de emergência;
- garantir o sucesso do programa de erradicação, contenção e supressão, de acordo com os requisitos de campanha de controle;
- definir e designar as obrigações dos trabalhadores, para garantir a segurança das suas responsabilidades nas atividades;
- conduzir de forma apropriada o trabalho de vigilância;
- erradicar, conter e manejar as formas de *R. frustrana* utilizando técnicas de controle: controle químico (aplicação de inseticida); controle biológico (utilização de agentes de controle biológico); controle físico e/ou mecânico e quarentena vegetal (delimitar áreas, criar postos de controle e estações de quarentena, restringir movimentação de materiais vegetais, etc.);
- assegurar que os trabalhadores do programa têm a autoridade e a preparação adequada para realizar as suas atividades;
- consultar as partes afetadas, por exemplo, produtores, comerciantes, escritórios governamentais e não governamentais sobre o desenvolvimento das atividades do programa de emergência;
- desenvolver métodos de amostragem ou avaliação;
- avaliar e verificar periodicamente os procedimentos executados pelo programa;
- realizar avaliações de risco de propagação e estabelecimento da praga, e análises dos dados da vigilância e do controle;

- verificar periodicamente as condições da praga sobre a cultura;

R. frustrana pode ser uma praga difícil de erradicar, por causa do número de gerações anuais, de 2 a 5 gerações, sendo influenciada pela altitude e as condições climáticas.

No Brasil a Instrução Normativa nº 52 /2007 alterada pela Instrução Normativa 41 / 2008 e a Instrução Normativa nº 13 / 2012 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, trata da criação do Grupo Técnico de Pragas Quarentenárias (GTPQ), que tem caráter consultivo, para a categorização de pragas, a realização de Análise de Risco de Praga (ARP) e a elaboração de planos de contingência e emergência para as pragas, sendo todo o funcionamento, hierarquia e competências específicas definidas pela Secretaria de Defesa Agropecuária (SDA).

6.4 Tomada de decisão em caso de emergência

Tendo detectado a presença de *R. frustrana*, preliminar ou conclusiva, torna-se necessário tomar decisões para implementação de um programa de emergência, as quais são: como eliminar as áreas infestadas; definir áreas de quarentena, livres e controladas; se possível erradicar a praga por meio do controle cultural; conter a praga mediante ações de quarentena.

No momento de decidir a estratégia a ser usada no programa de emergência de *R. frustrana*, alguns pontos devem ser avaliados: a) experiência bem sucedida de lidar com o controle biológico, b) a propagação natural da praga pode ser lenta, especialmente quando associado a reguladores biológicos mais eficientes, c) a praga pode propagar-se por meio do comércio internacional, especialmente no material propagativo de plantas e oriundos da madeira, d) a existência de uma ampla gama de hospedeiros.

6.5 Capacitação

A ONPF vai coordenar o treinamento do pessoal técnico por meio de seminários nacionais e internacionais sobre as características de *R. frustrana* e seus hospedeiros. A mesma por sua vez deve realizar a capacitação dos produtores de pinus presentes no Brasil. Deve ser feito um treinamento teórico e prático, de acordo com a legislação específica vigente no Brasil. Os tópicos recomendados a serem abordados nesse treinamento são: aspectos sobre a praga (biologia, ecologia, morfologia, anatomia) e seus hospedeiros; métodos de detecção ou avaliação do dano; distribuição geográfica atual da praga; formas de dispersão; tipos de

controle existentes (armadilhas, inseticidas, agentes biológicos); impacto econômico; custo com monitoramento e controle.

6.6 Registros e Relatórios

Com a finalidade de facilitar as tomadas de decisão futuras, é necessário que seja preparado um registro por meios de relatórios de atividades realizadas na execução do plano de emergência.

6.7 Supervisão e controle de qualidade

Para o sucesso do programa de emergência, é aconselhável manter uma vigilância e controle de qualidade sobre os pontos críticos dos procedimentos. Uma realização eficiente de monitoramento e aplicação do programa podem ser fatores relevantes para obtenção dos resultados esperados.

6.8 As decisões após a emergência

Com a conclusão do programa, decisões deverão ser tomadas de acordo com a atual conjuntura, ou seja, se a praga está erradicada ou, se há necessidade de continuidade através da conversão de um programa de emergência com maior permanência, abrangendo atividades de gerenciamento e monitoramento da praga. Os resultados conseguidos durante o desenvolvimento do programa de emergência têm bastante influência sobre as decisões a serem tomadas na conclusão.

6.9 Simulação

O coordenador do Grupo Nacional de Emergência Fitossanitária pode programar um plano de detecção e controle em uma determinada região do país, simulando um surto de infestação, a fim de testar e aperfeiçoar os procedimentos. O tempo para conclusão do diagnóstico da espécie suspeita, o da tomada de decisões para realização da erradicação, contenção e manejo e da organização do grupo de trabalho e publicação dos regulamentos de emergência para controlar a praga, e o tempo de duração entre a erradicação do surto e a conclusão do programa, são aspectos importantes a serem observados nessa simulação.

A simulação pode ser parte de programas de treinamento da equipe técnica.

VII COMUNICAÇÃO E DIVULGAÇÃO

7.1 Políticas de Comunicação e Divulgação

A comunicação do Plano de Contingência deve abranger desde ministérios, indústrias e empresas florestais, governos municipais até os produtores, agricultores e a comunidade em geral. Junto com estabelecimento de um plano de emergência contra *R. frustrana*, deve haver uma campanha de sensibilização e comunicação de alertas aos produtores e do público em geral sobre a detecção da praga na área, e a possível aplicação de ações fitossanitárias oficiais visando à erradicação e contenção da praga, a fim de evitar os danos econômicos e ambiental.

7.2 Comunicação e Relações Oficiais

As declarações ou avisos formais ou oficiais como aqueles conduzidos a indivíduos, empresas ou grupos para apresentar as ações fitossanitárias a serem realizadas ou que possam afetá-los, e também enviados por organização, instituição privadas ou do governo (ONPF), nacionais ou internacionais são documentos que visam implicações legais ou de conformidade.

Todos os processos de notificações de divulgação sobre *R. frustrana* deve estar conforme a Norma Internacional de Medida Fitossanitária nº 17 2002 / FAO. De acordo com esta norma, as notificações de ataque de *R. frustrana* devem conter informações transparentes sobre a identidade da praga com o nome científico, a data da notificação, os hospedeiros, distribuição geográfica da praga, a natureza do perigo imediato ou potencial e a situação em que a praga se encontra seguindo as instruções da NIMF nº 8 1998 / FAO.

É necessária a elaboração de relatórios sobre a praga, e estes devem ser enviados para os responsáveis oficiais do país, publicado em um site oficial nacional ou emitido para publicação no Portal Internacional Fitossanitário (PIF) do IPPC.

7.3 Comunicação e relações públicas

A comunicação para o público pode ser por meio de cartazes, folhetos, com linguagem simples expondo as características básicas da praga, os danos, as medidas de controle e as vias de introdução. É recomendado que os mesmos estejam sob o controle da organização responsável pelo programa, por exemplo, ONPF e, se possível, editado por pessoas qualificadas, técnica ou administrativamente.

É interessante realizar comunicados na imprensa, contendo pequenos resumos das atividades e dados relevantes para o público que precisa ser informado, por exemplo, todos envolvidos na cadeia produtiva do pínus, do produtor ao comerciante.

No caso da praga de madeira que é possível de ser transportada por plantas ou partes de planta, devem ser envolvidos atores tais como: despachantes aduaneiros, representantes das empresas importadoras, etc.

Fichas técnicas também são uma maneira de informar os grupos-alvo, como produtores. Em muitos casos, um resumo das atividades e resultados será suficiente, entretanto podem ser necessários mais detalhes, sendo viável a elaboração de um artigo em revista técnica da área.

7.4 Procedimentos para notificação de indivíduos afetados

As informações dos anúncios direcionados para agricultores, empresas ou grupos sobre as ações fitossanitárias aplicadas devem estar em conformidade com as normas legais e aprovadas pelo Conselho Geral da ONPF.

VIII COOPERAÇÃO E COORDENAÇÃO

As relações de cooperação e de coordenação podem ser necessárias, diante do interesse nacional do programa de emergência. Em nível nacional será válido para o diagnóstico a parceria com laboratórios de universidades e de outras instituições educacionais e de pesquisa, com meios de comunicação oficiais, privados e comunitários, assim como para coordenação das atividades com os agricultores. A cooperação e a coordenação internacional também são úteis para: a) concepção da confirmação do diagnóstico da praga, b) subsídio técnico; c) obtenção e treinamento no uso de atrativos e outros produtos necessários para o trabalho de controle, vigilância e monitoramento; d) aquisição, manuseio e quarentena na introdução e avaliação do impacto dos agentes biológicos, como os predadores, parasitóides e entomopatógenos.

IX PROCEDIMENTOS PARA PESQUISAS

Estes procedimentos estão fundamentados na Norma Internacional de Medidas Fitosanitárias (NIMF nº6 1997 / FAO), que descreve sobre vigilância geral, pesquisas específicas e os componentes presentes no sistema de monitoramento, com objetivo de

auxiliar na detecção da praga e fornecer dados para uso em análises de risco de pragas, no estabelecimento de áreas livres de pragas entre outros.

No apêndice 1 estão mencionados os métodos de detecção e vigilância para *R. frustrana*.

X PROCEDIMENTOS DE CONTROLE

10.1 Estratégias e técnicas de controle

A aplicação das técnicas ou medidas de controle depende dos objetivos a serem atingidos contra a presença da praga. Portanto se a estratégia for a erradicação, deverá haver uma avaliação rápida do ataque através de coletas de dados sobre os danos e os níveis de infestações, bem como a distribuição da praga, pois são informações relevantes na seleção do método mais adequado e eficiente na contenção e /ou erradicação da praga em curto prazo. Contudo, se o objetivo for o manejo/controle, de modo a evitar os prejuízos econômicos e ambientais, as técnicas selecionadas deverão proporcionar os melhores resultados de custo / benefício para reduzir as populações da praga a níveis baixos em um determinado período.

Existem algumas técnicas de manejo que são usadas no controle das traça-dos-brotos do pínus como o controle silvicultural, controle químico, controle biológico e controle fitossanitário quarentenário.

O controle de *R. frustrana* é feito de forma preventiva, utilizando espécies de pínus mais adequadas ao local, a fim de minimizar o estresse das plantas, promover o fechamento precoce da copa nas partes centrais das plantações e permitir o crescimento das plantas daninhas, favorecendo a presença dos inimigos naturais. Pode ser feito, por meio de medidas corretivas, se possível, podar os brotos e/ou cones quando estiverem com níveis de infestação baixos e ao alcance, ou quimicamente com o uso de inseticidas adequados. O monitoramento é realizado com armadilhas com feromônio, para otimização da época de aplicação de inseticida (GARGIULLO et al. 1983).

O controle químico de *R. frustrana* nas plantações não é prático, devido o custo econômico, entretanto outras medidas podem reduzir os níveis de infestações que incluem os espaçamentos, a diversificação do ambiente e a fertilização do solo, pois há indícios que os problemas são maiores com a infestação dessa praga em locais com deficiência de nutrientes (DIXON, 2011).

10.1.1 Controle Silvicultural

As medidas silviculturais aplicadas para o controle de *R. frustrana*, são de natureza preventiva. Porém o uso do controle silvicultural na gestão de infestações por *R. frustrana* tem sido pouco explorado pelos gestores de recursos (ASARO et al, 2003). É recomendado o aumento da biodiversidade nas áreas de plantios, por meio de medidas de manejo que mantenha alguma vegetação e que contribua para a regeneração natural, por exemplo, plantio direto e o uso de espaçamentos menores, reduzindo o tamanho dos blocos de regeneração (BERISFORD, 1988). É necessário também que essas práticas visem o vigor das árvores, pois plantas vigorosas são mais resistentes e/ou tolerantes aos ataques das traça-dos-brotos; medidas que favoreçam a manutenção dos agentes biológicos, e outras que contribuam para a manutenção da forma das árvores, a fim de reduzir os danos da praga sobre as plantas (WARREN e YOUNG, 1972; MILLER e STEPHEN, 1983; STEPHEN, 1983; STEPHEN e WALLIS, 1985; McCRAVY et al. 2001; KULHAVY et al. 2007).

O desenvolvimento da *R. frustrana* é afetado pelo sombreamento, portanto, é necessária a manutenção de sombra dentro de um estande recém-regenerado (BERISFORD e KULMAN, 1967).

É aconselhável o uso de plantas resistentes como o pinus japonês, *Pinus thunbergii* que é altamente resistente à praga. O *P. palustres* que é resistente, assim como *P. echinata* é menos suscetível e *P. elliottii* é praticamente imune ao ataque da traça-dos-brotos, com exceção de mudas recém-plantadas (JONES, 1930; LITTLEFIELD, 1942; AFANASIEV, 1949; WILLISTON e HUCKENPAHLER, 1958). Vários autores tem desenvolvido trabalhos para selecionar materiais genéticos resistentes ou tolerantes a infestação da mariposa como HOLST e HEIMNURGER 1955; HENRY e HEPTING 1957; HARRIS 1960; YATES 1962; HOLST 1963; WARREN e YOUNG 1972; HERTEL e BENJAMIN 1975; HOOD et al. 1985.

10.1.2. Controle Químico

O controle químico de infestações da *R. frustrana* é feito com inseticidas piretróides, pulverizados diretamente nas folhas e, se possível, esta aplicação deve atingir cerca de 30 a 80 % das larvas recém eclodidas, ou pelo menos, os primeiros estádios larvais, que são as fases mais suscetíveis, tornando o controle mais eficiente (FETTING et al. 2000a,b; NOWAK et al. 2000).

Inseticidas sistêmicos tendo como ingrediente ativo fipronil e imidacloprid, foram registrados em 2010 nos Estados Unidos para o controle de *R. frustrana*. O primeiro é aplicado em forma líquida, na zona da raiz de cada árvore, após uma semana do plantio, usando um aplicador Sonda (Enviroquip, Monroe, NC). Porém o segundo é aplicado manualmente como comprimido na cova de cada árvore no momento do plantio. As aplicações destes inseticidas devem ser realizadas até dois anos consecutivos, após isto a melhor opção é o uso dos inseticidas de contato registrados para controle da praga. Estes inseticidas têm um controle eficaz em todas as gerações da praga, somente nos dois primeiros anos do plantio, proporcionando uma redução, eliminação da população da praga (ASARO e CREIGHTON, 2011). Essas substâncias estão presentes na “Relação de Substâncias com Ação Tóxica sobre animais ou plantas”, cujo registro pode ser autorizado no Brasil, em atividades agropecuárias e produtos domissanitários, mas com algumas restrições devido à sua toxicidade. De acordo com a ANVISA e o IBAMA alguns produtos à base de Fipronil pertencem a classe II (Consulta Pública nº11 ANVISA /2005 e ATO Nº 21, MAPA / 2012). Para Imidacloprid a classificação toxocológica é classe III - medianamente tóxico (ANVISA) e classificação do potencial de periculosidade ambiental II – muito perigoso ao meio ambiente (IBAMA) (Portaria nº3, ANVISA /1992; Portaria Normativa nº 84, IBAMA / 1996) (Tabela1).

Em Cuba, é autorizado o uso de Endosulfan no controle de *R. frustrana* (PÉREZ, 2011), esta substância tem o uso permitido no Brasil até o momento, em atividades agropecuárias (PORTARIA Nº 10/ SNVS- ANVISA / 1985), entretanto a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), publicou em agosto de 2010 uma resolução que determina o banimento de uso dessa substância, em todo território brasileiro até 2013 (Resolução-RDC nº 28, ANVISA / 2010) (Tabela 1).

Beal et. al. (1952), recomendam o tratamento de fumigação com cianeto de sódio das mudas, antes de retirá-las do viveiro. Este tipo de processo é permitido no Brasil como método de desinfecção ou expurgo em portos e aeroportos, porém com restrições (Decreto nº 24.114 MAPA /1934).

O uso dos princípios ativos fipronil, imidacloprid, endosulfan e o cianeto de sódio, na produção de pinus, não são liberados no país, entretanto, o que pode ser adotado no caso do surto da praga, é um registro especial temporário previsto no Decreto nº 4.074 MAPA/2002.

Em geral os inseticidas são mais usados para resguardar o alto valor das plantações de árvores de Natal, campos de produção de sementes, produção de madeira bruta e /ou para celulose, e plantações com controle intensivo (ASARO *et al.* 2003). Caso seja necessário o

uso de inseticidas para o controle no Brasil, as áreas de alto valor agregado, são os viveiros, áreas de produção de sementes (APS), jardim clonal entre outras.

O momento adequado para realizar as pulverizações para o controle de *R. frustrana* é uma questão problemática. Alguns métodos foram desenvolvidos para auxiliar os produtores nos Estados Unidos, como: método para prever vôo na primavera, utilizando unidade de acumulo de calor (RICHMOND *et al.* 1983), modelo de pulverização do acumulo de graus-dia, para *R. frustrana* que fazem três e quatro gerações anuais, este procedimento engloba o somatório da acumulação graus-dia do início da primeira data de captura da praga na armadilha com feromônio para cada geração até atingir um montante determinado experimentalmente, onde a soma indicará a data ótima de pulverização (GARGIULLO *et al.* 1983; 1985). Estes modelos foram reavaliados e modificados para uma melhor utilidade (KUDON *et al.* 1987; FETTIG *et al.* 1998), e hoje tem disponível uma lista completa das previsões do período ótimo de pulverização para cidades dos Estados Unidos, onde ocorrem três e quatro gerações anuais da praga, no site ([http://www. forestpests.org](http://www.forestpests.org) / NPTM). O terceiro modelo desenvolvido para prever os intervalos de pulverização usa dados baseados nos históricos de regimes de temperatura, tendo como ponto negativo a influência das variações climáticas (FETTIG *et al.* 2000a). Neste caso, o público interessado pode comparecer à estação meteorológica mais próxima e ver o histórico sobre as temperaturas desse local, e assim tentar determinar a época certa para pulverização.

Os modelos de tempo de pulverização não são complexos, mas demanda um conhecimento detalhado da biologia da praga, a época adequada para instalação das armadilhas, dos feromônios, dos cálculos dos graus-dia, das conversões dos dados para que se tornem utilitários e até mesmo o monitoramento constante das armadilhas (ASARO *et al.* 2003).

Para reduzir as populações da praga, alguns pesquisadores sugerem que o tratamento seja realizado na primeira geração anual da mariposa durante os dois primeiros anos do estabelecimento da cultura (FETTIG *et.al*, 2000b). Eles sugerem que estudos como estes devem ser elaborados para locais onde ocorrem quatro ou cinco gerações anuais, devido à falta de informação. Entretanto, outros estudos comprovaram que há uma menor eficiência no controle quando o tratamento é feito apenas na primeira geração, mas os autores ressaltam que o controle de *R. frustrana* somente na primeira geração pode ser uma técnica mais viável para a conservação da presença dos inimigos naturais (FETTIG e BERISFORD, 2002).

O desenvolvimento de inseticidas sistêmicos que sejam eficazes na proteção das árvores durante os dois primeiros anos do estabelecimento da cultura, com apenas uma aplicação, seguro ambientalmente e com baixo custo, pode ajudar a contornar esses problemas.

Atualmente, há um grande interesse no uso de iscas ou armadilhas com feromônios na captura de *R. frustrana*, porque é uma estratégia totalmente direcionada à praga, reduzindo a mortalidade dos insetos não alvos e também por ajudar a estimar a densidade populacional e os danos (ASARO e BERISFORD, 2001 a b; ASARO *et.al*, 2004). Existem algumas formas de uso descritas dessas armadilhas, mas isso difere para cada região ou área em questão, uma vez que a captura da praga é fortemente influenciada pela temperatura, e também pela idade e o tamanho das árvores (ASARO e BERISFORD, 2001b).

Tabela 1. Ingredientes ativos utilizados para o controle de *R. frustrana* em algumas regiões do mundo.

Nome do Ingrediente	Dosagem	Eficiência	Época de aplicação	Forma de aplicação	País
Fipronil	0,6 L / ha (diluído em água)	Eficiente	2 primeiros anos do plantio	Pulverizar no momento ou após o plantio	EUA (ASARO E CREIGHTON,2011)
Imidacloprid	1-2 comprimidos por planta	Eficiente	2 primeiros anos do plantio	Colocar os comprimidos na cova no momento do plantio	EUA (ASARO E CREIGHTON,2011)
Endosulfan	0,5-1,0 Kg ia/ha	Bom	—	—	Cuba (PÉREZ,2011)

10.1.3. Controle Biológico

Existe uma variedade de inimigos naturais de *R. frustrana* que reduzem a sua densidade populacional. Pouco se sabe do impacto desses agentes reguladores sobre a população da mariposa, no entanto, estudos demonstraram que aplicações de vírus da granulose da macieira (STEPHEN *et al.* 1982; MCLEOD *et al.* 1983) e alguns fungos patogênicos causam uma mortalidade significativa da lagarta. O nematoide DD-136 (*Neoaplectana* sp.), também ocasiona a morte da praga, entretanto não é um controle suficiente para utilizá-lo como estratégia de redução de pragas (NASH e FOX, 1969). Outros agentes biológicos têm sido associados com *R. frustrana* como, por exemplo, artrópodes predadores, incluindo besouros, aranhas e alguns himenópteros. Existem cerca de 60 espécies de parasitóides associados à *R. frustrana*, geralmente com taxas de paratismo de larvas/pupas acima de

40%. Por meio dos parasitóides de ovos do gênero *Trichogramma* se tem a mais bem sucedida forma de controle da praga, em torno de 60% de mortalidade dos ovos da mariposa. A lista de alguns parasitóides associados à *R. frustrana* é mostrada no apêndice 1.

A medida de controle biológico mais viável a ser adotada no Brasil caso haja a introdução de *R. frustrana*, é a utilização das espécies de parasitóides de ovo *T. pretiosum* Riley e *T. exiguum*, pois já estão presentes no país e sendo utilizados no controle de pragas agrícolas.

10.1.4 Controle Fitossanitário Quarentenário

O controle fitossanitário quarentenário é uma maneira de ordem preventiva para evitar a introdução de *R. frustrana* em uma área onde não está presente. Para impedir o acesso da praga no país, devem ser intensificada as inspeções nas vias de entrada de mudas e partes vivas das plantas hospedeiras (sementes, acículas, inflorescências e cones). Com objetivo de erradicar, as inspeções nas vias de entrada de mudas e partes vivas da planta hospedeiras (sementes, acículas, inflorescências, cones), podem impedir o acesso dessa praga no país. A elaboração de uma análise de risco de praga (ARP), bem como o monitoramento das ações do plano de contingência, após o estabelecimento da praga, podem ajudar a determinar as medidas de contenção fitossanitária necessárias à intensidade e o período de execução. No caso de introdução de agentes de controle biológico, devem ser realizados estudos sobre o estabelecimento e a eficiência dos mesmos.

10.2 Viabilidade técnica das estratégias de controle

Os exemplos das situações onde ocorre a praga podem auxiliar na avaliação da viabilidade técnica das medidas a serem tomadas no país.

A facilidade técnica das ações a serem executadas, dependerá dos recursos econômicos, material e humano disponíveis no país.

XI. AVALIAÇÃO DE EMERGÊNCIA

A avaliação do Plano de Contingência de *R. frustrana* pode ser feita periodicamente, por meio dos resultados obtidos, verificando se os objetivos estão sendo alcançados ou se há

necessidade de modificações. Esta avaliação deve ser realizada pela ONPF ou pelo chefe do GTB.

XII. FINANCIAMENTO

As autoridades responsáveis pela execução do plano, Grupo Nacional de Emergência Fitossanitária e a ONPF do país, devem garantir, gerenciar e obter recursos financeiros para implementação do Plano de Contingência.

REFERÊNCIAS

1. AFANASIEV, M. Observations on Japanese Red and Japanese Black Pines in Central Oklahoma . Oklahoma Agricultural Experiment Station. **Journal Forestry**, v.47, p. 723-725, 1949.
2. ASARO, C.; BERISFORD, C. W. Seasonal Changes in Adult Longevity and Pupal Weight of the Nantucket Pine Tip Moth (Lepidoptera : Tortricidae) with Implications for Interpreting Pheromone Trap Catch. **Environmental Entomology** , v. 30, n. 6, p. 999-1005, 2001a.
3. ASARO, C.; BERISFORD, C. W. Predicting Infestation Levels of the Nantucket Pine Tip Moth (Lepidoptera : Tortricidae) Using Pheromone Traps. **Environmental Entomology**, v.30, p. 776-784, 2001b.
4. ASARO, C.; CREIGHTON, J. Use of Systemic Fipronil and Imidacloprid to Control Regeneration Pests of Loblolly Pine. **Journal of Economic Entomology**, v. 104, n. 4,p. 1272-1279, 2011. Disponível em: <<http://www.bioone.org/doi/abs/10.1603/EC10446>>. Acesso em: 03/5/2012.
5. ASARO, C.; FETTIG, C. J.; McCRAVY, K. W.; NOWAK, T.; BERISFORD. C.W. The Nantucket Pine Tip Moth (Lepidoptera: Tortricidae): A Literature Review with Management Implications'. **Journal of Entomological Science**, v.38, n.1, p. 1- 40, 2003.
6. ASARO, C.; SULLIVAN, B. T.; DALUSKY, M. J.; BERISFORD, C. W. Volatiles associated with preferred and nonpreferred hosts of the Nantucket pine tip moth, *Rhyacionia frustrana*. **Journal of Chemical Ecology**, v. 30, n. 5, p. 977-90, 2004.
7. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS (ABRAF). **Anuário Estatístico da ABRAF ano base 2011**, p. 145, 2012. Disponível em: <<http://www.abraflor.org.br/estatisticas/ABRAF12/ABRAF12-BR.pdf>> Acesso em: 28\08\2012.
8. BEAL, R. H.; HALIBURTON, W.; KNIGHT, F. Forest insects of the Southeast with special reference to species occurring in the Piedmont Plateau of North Carolina. **University School Forestry Bull**, v. 14, p. 36-38, 1952.
9. BERISFORD, C. W. The Nantucket pine tip moth. **Department of Entomology, University of Georgia, Athens**, p. 141-161, 1988.
10. BERISFORD, C. W.; KULMAN, H. M. Infestation rate and damage the Nantucket pine tip moth in six loblolly pine stand categories. **Forest Science**, v. 13, n. 4, p. 428-438, 1967.
11. BRASIL. **DECRETO nº 24.114 / MAPA/ 1934**. Ministerio da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, de 12 de Abril. Aprovado o regulamento da Sanitaria Vegetal Disponível em:<<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 13/08/2012

12. BRASIL. **PORTARIA nº 10/ SNVS- ANVISA / 1985**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 08 de Março. Atribui à DINAL a compilação da relação de substâncias com ação tóxica sobre animais ou plantas, cujo registro pode ser autorizado no Brasil, em atividades agropecuárias e em produtos domissanitários e determina outras providências. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/legis/portarias/10_85.htm>. Acesso em: 13/08/2012

13. BRASIL. **PORTARIA nº 3/ ANVISA / de 16 de Janeiro de 1992**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ratificar os termos das “diretrizes e orientações referentes à autorização de registros, renovação de registro e extensão de uso de produtos agrotóxicos e afins”. Disponível em: <<http://www.brasilsus.com.br/legislacoes/anvisa/16889-3.html>>. Acesso em: 13/08/2012

14. BRASIL. **PORTARIA NORMATIVA nº 84/ IBAMA / de 15 de Outubro de 1996**. Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 16 de Janeiro. Estabelecer procedimentos a serem adotados junto ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, para efeito de registro e avaliação do potencial de periculosidade ambiental - (ppa) de agrotóxicos, seus componentes e afins. Disponível em: <http://servicos.ibama.gov.br/ctf/manual/html/Portaria_84.pdf>. Acesso em: 28/08/2012

15. BRASIL. **PORTARIA INTERMINISTERIAL nº 290 / 1996**. Os ministros de estado da agricultura, do abastecimento e da reforma agrária; da educação e do esporte e da ciência e tecnologia, 15 de Abril. Atribui normas de detecção para uma nova praga. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/PDF/port_interminist_290_96.pdf>. Acesso em: 27/02/2013

16. BRASIL. **DECRETO nº 4072 / MAPA/ 2002**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, de 04 de Janeiro. Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 27/02/2013.

17. BRASIL. **INSTRUÇÃO NORMATIVA nº 31, de 4 de Maio de 2004**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprovar os requisitos fitossanitários para importação de sementes de *Pinus tecunumanii* (pinheiro roxo), produzidas na Nicarágua. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 25/07/2012.

18. BRASIL. **INSTRUÇÃO NORMATIVA nº 64, de 1 de Setembro de 2004**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprovar os requisitos fitossanitários para importação de sementes de *Pinus maximinoi* (pinheiro branco), produzidas em Honduras. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 25/07/2012.

19. BRASIL. **CONSULTA PÚBLICA nº 11, de 11 de março de 2005**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Fica aberto, a contar da data de publicação desta Consulta Pública, o prazo de 40 (quarenta) dias para que sejam apresentadas críticas e sugestões relativas à proposta de Regulamento Técnico, para o ingrediente ativo F43 - FIPRONIL, contido na Relação de Monografias dos Ingredientes Ativos de Agrotóxicos e Preservantes de Madeira Brasília, DF, 11 de Mar, p.1-2, 2005.

20. BRASIL. **INSTRUÇÃO NORMATIVA nº 9, de 17 de Março de 2005**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Atribuir ao Departamento de Sanidade Vegetal - DSV as responsabilidades e funções inerentes à Organização Nacional de Proteção Fitossanitária - ONPF do Brasil, conforme estabelecido no art. IV da Convenção Internacional para a Proteção dos Vegetais. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 06/08/2012.

21. BRASIL. **INSTRUÇÃO NORMATIVA nº 07, 03 de Março de 2006**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Adotar as recomendações técnicas da Norma Internacional para Medidas Fitossanitárias - NIMF nº 15, no âmbito da Convenção Internacional para a Proteção dos Vegetais, que trata das diretrizes para regulamentar a certificação fitossanitária das embalagens e suportes de madeira utilizados no comércio internacional. Disponível em:

<<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 09/08/2012.

22. BRASIL. **DECRETO nº 5.741 / MAPA/ 2006**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, de 30 de Março. Regulamenta os arts. 27-A, 28-A e 29-A da Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991, organiza o Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária, e dá outras providências Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/servlet/VisualizarAnexo?id=11235> Acesso em: 31/01/2013

23. BRASIL. **INSTRUÇÃO NORMATIVA nº 21, 12 de Maio de 2006**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Revogar a Instrução Normativa SDA Nº 7, de 3 de março de 2006, que trata das diretrizes para regulamentar a certificação fitossanitária das embalagens e suportes de madeira utilizados no comércio internacional, considerando as alterações aprovadas na I Reunião da Comissão de Medidas Fitossanitárias - CMF, realizada em Roma, no período de 3 a 7 de abril de 2006.

Disponível em: <

<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 09/08/2012.

24. BRASIL. **LEI nº 11.284, 12 de Março de 2006**. Presidência da República- Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para produção sustentável, institui o Serviço Florestal Brasileiro - SFB, na estrutura do Ministério do Meio Ambiente, e cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal – FNDF, p. 1-26, 2006.

Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11284.htm>. Acesso em: 03/08/2012

25. BRASIL. **LEI nº 11.284, 12 de Março de 2006**. Presidência da República- Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para produção

sustentável, institui o Serviço Florestal Brasileiro - SFB, na estrutura do Ministério do Meio Ambiente, e cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal – FNDF, p. 1-26, 2006. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11284.htm>. Acesso em: 03/08/2012

26. BRASIL. **INSTRUÇÃO NORMATIVA nº 23, de 15 de Junho de 2007**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprovar os requisitos fitossanitários para a importação de embriões somáticos e plântulas in vitro de pinus (*Pinus taeda*) (Categoria 4, Classe 1), produzidos nos Estados Unidos da América (EUA). Disponível em: < <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 25/07/2012.

27. BRASIL. **INSTRUÇÃO NORMATIVA nº 52, de 20 de Novembro de 2007**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Estabelecer a lista de pragas quarentenárias ausentes (A1) e de pragas quarentenárias presentes (A2) para o Brasil e aprovar os procedimentos para as suas atualizações. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 13/08/2012.

28. BRASIL. **INSTRUÇÃO NORMATIVA nº 41, de 01 de julho de 2008**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Altera os anexos I e II da Instrução Normativa nº52, de 20 de novembro de 2007. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegisconsulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=18888>>. Acesso: 28/08/2012.

29. BRASIL. **INSTRUÇÃO NORMATIVA nº 09, de 30 de Abril de 2009**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Aprova os requisitos fitossanitários para a importação de embriões somáticos e plântulas in vitro de pinus (*Pinus taeda*) (Categoria 4, Classe 1), produzidos no Canadá. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/sanidade-vegetal/legislacao>>. Acesso em: 27/02/2013.

30. BRASIL. **RESOLUÇÃO –RDC nº 28 / ANVISA / 2010**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 09 de Agosto. Determinar a retirada programada do ingrediente ativo endossulfam do mercado brasileiro no prazo de 3 anos, contados a partir de 31 de julho de 2010. Disponível em: <<http://www.brasilsus.com.br/legislacoes/resolucoes/105067-28.html>>. Acesso em: 13/08/2012

31. BRASIL. **DECRETO nº 7167, 05 de Maio de 2010**. Presidência da República- Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Decreta O Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal - FNDF, criado pela Lei nº 11.284, de 2 de março de 2006, de natureza contábil e gerido pelo Serviço Florestal Brasileiro - SFB, tem por finalidade fomentar o desenvolvimento de atividades sustentáveis de base florestal no Brasil e promover a inovação tecnológica do setor, Brasília, DF, 05 de Mai, 2010.

32. BRASIL. **INSTRUÇÃO NORMATIVA nº 13, 17 de Maio de 2012**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Estabelecer o Plano de Contingência de Monilíase (*Moniliophthora roreri*) do Cacaueiro. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>> . Acesso em: 16/01/2013.

33. DIXON, W. N. Nantucket Pine Tip Moth, *Rhyacionia frustrana* (Comstock) (Insecta: Lepidoptera: Tortricidae). University of Florida, IFAS Extension, **Entomology Circular**, n. 298, p. 1-4, 2011.
34. FAO. International Standards for Phytosanitary Measures **Directrices para la vigilancia**. Rome, 1997. Disponível em: <https://www.ippc.int/file_uploaded/1146658020683_NIMF6.pdf>. Acesso em: 28/08/2012
35. FAO. International Standards for Phytosanitary Measures. **Determinación de la situación de una plaga en un area**. Rome, 1998. Disponível em: <https://www.ippc.int/file_uploaded/1146658172534_NIMF8.pdf>. Acesso em: 28/08/2012
36. FAO. International Standards for Phytosanitary Measures. **Directrices para los programas de erradicación de plagas**. Rome, 1998. Disponível em: <https://www.ippc.int/file_uploaded/1146658217820_NIMF9.pdf>. Acesso em: 28/08/2012
37. FAO. International Standards for Phytosanitary Measures. **Directrices para la notificación del incumplimiento y acción de emergência**. Rome, 2001. Disponível em: <https://www.ippc.int/file_uploaded/1285166157_ISPM13_S.pdf>. Acesso em: 28/08/2012
38. FAO. International Standards for Phytosanitary Measures. **Notificación de plagas**. Internacional. Rome, 2002. Disponível em: <https://www.ippc.int/file_uploaded/1146658858418_NIMF17.pdf>. Acesso em: 28/08/2012
39. FAO. International Standards for Phytosanitary Measures. **Análisis de riesgo de plagas para plagas cuarentenarias, incluido el análisis de riesgos ambientales y organismos vivos modificados**. Rome, 2004. Disponível em: <https://www.ippc.int/file_uploaded/1323945243_ISPM_11_2004_En_2011-11-29_Refor.pdf>. Acesso em: 28/08/2012
40. FAO. International Standards for Phytosanitary Measures 2007. **Marco para el análisis de riesgo de plagas**. Rome, 2007. Disponível em: <https://www.ippc.int/file_uploaded/1181056526487_NIMF02_2007_S.pdf>. Acesso: 28/08/2012
41. FETTIG, C. J.; BERISFORD, C.W. Use of historical temperature data for timing insecticide applications of the Nantucket pine tip moth (Lepidoptera: Tortricidae): evaluation of damage and volume increment. **Journal Agricultural Forest Entomology**, v. 4, p. 1-5, 2002.
42. FETTIG, C. J.; BERISFORD, C. W.; DALUSKY, M. J. Revision of a timing model for chemical control of the Nantucket pine tip moth (Lepidoptera: Tortricidae) in the southeastern coastal plain. **Journal of Entomological Science**, v. 33, p. 336-342, 1998.
43. FETTIG, C. J.; McCRAVY, K. W.; BERISFORD, C. W. Effects of Nantucket pine tip moth insecticide spray schedules on loblolly pine seedlings. South. **Journal Applied Forestry**, v. 24, p. 106-111, 2000a.

44. FETTIG, C. J.; DALUSKY, M. J.; BERISFORD, C. W. Nantucket pine tip moth phenology and timing of insecticide spray applications in seven southeastern states. **USDA. Forest Service Res. Pap.** Srs-18, p. 21, 2000b.
45. GARGIULLO, P. M.; BERISFORD, C. W.; Canalos, C.G.; RICHMOND, J. A.. How to time Dimethoate sprays against the Nantucket pine tip moth. **Georgia Forest Research Paper**, n.44, 1983.
46. GARGIULLO, P. M.; BERISFORD, C. W.; GODBEE, J. F. Prediction of optimal timing for chemical control of the Nantucket pine tip moth, *Rhyacionia frustrana* (Comstock) (Lepidoptera: Tortricidae) in the southeastern coastal plain. **Journal Economic Entomology**, v. 12, p.81-96, 1985.
47. HARRIS, P. Production of pine resin and its effects on survival of *Rhyacionia buoliana* (Schiff.) (Lepidoptera: Olethreutidae). **Canadian Journal of Zoology**, v. 38, p. 121 -130, 1960.
48. HENRY, B. W.; HEPTING, G.H. Pest occurrences in 35 of the southwide pine seed source study plantations during the first three years. **USDA Forest Service South. and Southeastern Forest Experiment Station.**, p. 7, 1957.
49. HERTEL, G. D.; BENJAMIN, D. M. Tip moth and webworm attacks in southwide pine seed source plantations. **USDA Forest Service. Research.** Note SE 221, 1975.
50. HOOD, W. M.; BERISFORD, C. W.; HEDDEN, R. L. Oviposition preferences of the Nantucket pine tip moth (Lepidoptera: Tortricidae) on loblolly and slash pine. **Journal of Entomological Science**, v. 20, n. 2 , p. 204-206, 1985.
51. HOLST, M. Breeding resistance in pines to *Rhyacionia* moths. World consultation on forest genetics and tree improvement, **Food and Agriculture Organization, Stockholm, Sweden**, n.63, 1963.
52. HOLST, M.; HEIMBURGER, C. The breeding of hard pine types resistant to European pine shoot moth [*Rhyacionia buoliana* (Shiff.)]. **Forestry Chronicle** v.31, p.162-169, 1955.
48. KUDON, L. H.; BERISFORD, C. W.; DALUSKY, M. Refinement of a spray timing technique for the Nantucket pine tip moth (Lepidoptera: Tortricidae). **Journal of Entomological Science**, v. 23, p.180-1 86, 1987.
53. JONES, B. *Pinus thunbergii* Nantucket. **Natl. Hort. Mag.** 9: 181-190, 1930.
54. LITTLEFIELD, E. W. *Pinus thunbergii*: a successful exotic on the north Atlantic coast. **Journal Forestry**, v. 40, p. 566-573, 1942.
55. KULHAVY, D.L.; YEISER, J.L.; SMITH, L.A. Nantucket pine tip moth control and loblolly pine growth in intensive pine CULTURE: TWO-YEAR RESULTS. **USDA Forest Service, Southern Research Station**, General Technical Report SRS-71. Kristina F. Connor, ed. 2004. , p. 147-149, 2007.
56. MARTINS, O.M.; OLIVEIRA, M. R. V.; LOPES, C.A.; FERREIRA, V.A.; OLIVEIRA, I.C.S. Recomendações técnicas para a elaboração de plano de contingência: *Clavibacter*

michiganensis subsp.sepedonicus. **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**. Documento 290, ISSN 01020110, 2009.

57. McCRAVY, K. W.; DALUSKY, M. J.; BERISFORD, C. W. Effects of broad spectrum and biorational insecticides on parasitoids of the Nantucket pine tip moth (Lepidoptera: Tortricidae). **Journal of Economic Entomology**, v. 94, p. 112-115, 2001.

58. McLEOD, P. J.; WALLIS, G. W.; YEARIAN, W. C.; STEPHEN, F. M.; YOUNG, S. Y. Evaluation of codling moth granulosis virus for Nantucket pine tip moth suppression. **Journal of Georgia Entomological Society**, v.18, p. 424-427, 1983.

59. MILLER, F.D.; STEPHEN, F.M. Effects of competing Vegetation on Nantucket Pine Tip Moth (Lepidoptera: Tortricidae) Populations in Loblolly Pine Plantations in Arkansas. Department of Entomology, University of Arkansas, **Environmental Entomology**, v. 12, p. 101-105, 1983.

60. NASH, R. F.; FOX, R. C. Field control of the Nantucket pine tip moth by the Nematode DD-136. **Journal Economic Entomology**, v. 62, p. 660-663, 1969.

61. NOWAK, J. T.; FETTIG, C. J.; MCCRAVY, K. W.; BERISFORD, C. W. Efficacy test and determination of optimal spray timing values to control Nantucket pine tip moth (Lepidoptera: Tortricidae) infestations. **Journal Economic Entomology**, p. 1708-1713, 2000.

62. OLIVEIRA, M. R. V.; SILVA, S. F.; VILARINHO, K .R. Subsídios ao processo de elaboração de plano de contingência: Trogoderma granarium. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos 135, ISSN 01020110, 2005

63. PÉREZ, C.R. Evaluación de impacto de la supresión de endosulfán en el agroecosistema Güira de. **UNIVERSIDAD AGRARIA DE LA HABANA “FRUCTUOSO RODRÍGUEZ PÉREZ”**, 93p, 2011.

64. RAMOS, P.E.E.; HERNÁNDEZ, H.G. Plan de contingencia Ante um Brote de Cochinilla Rosada del Hibisco (*Maconellicoccus hirsutus*) en um país de la Región de OIRSA. **Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA)**. San Salvador, El Salvador, p.165, 2010.

65. RICHMOND, J.A.; THOMAS, H.A.; BHATTACHARYYA. Predicting spring flight of Nantucket pine tip moth (Lepidoptera: Olethreutidae) by heat unit accumulation. **Journal Economic Entomology**, v.76, p.269-271, 1983.

66. STEPHEN, F. M.; YEARIAN, W. C.; YOUNG, S. Y.; WALLIS, G. W. Preliminary evaluation of codling moth granulosis virus for suppression of Nantucket pine tip moth. **Journal Georgia Entomological Society**, v. 17, p. 398-403, 1982.

67. STEPHEN, F. M. Nantucket pine tip moth in forest stands. Director of the Arkansas **Agricultural Experiment Station**, p. 53-58, 1983.

68. STEPHEN, F. M.; WALLIS, G. W. Dynamics of Nantucket Pine Tip Moth populations in Intensively Managed Pine Plantations in Arkansas. Department of Entomology, University of Arkansas, **Environmental Entomology** p. 61-70, 1985.
69. WARREN, L. O. Nantucket pine tip moth infestations: severity of attack as influenced by vegetative competition in pine stands. **Arkansas Farm Research**, v. 12, n. 2, 1963.
70. WARREN, L. O.; YOUNG, J. Long-term effects of pine tip moth control. **Arkansas Farm Research**, v. 21, p. 4, 1972.
71. WILLISTON, H. L.; HUCKENPAHLER, B. J. Response of six conifers in north Mississippi underplantings. **Journal Forestry**, v. 56, p. 135-138, 1958.
72. YATES III, H. O. Influence of tip moth larvae on oleoresin crystallization of southern Pine. **USDA Southeastern Forest Experiment**, n,174, 1962.

APÊNDICE 1: FICHA TÉCNICA DE *RHYACIONIA FRUSTRANA* (SCUDDER IN COMSTOCK)

IDENTIDADE

Nome

Rhyacionia frustrana (Scudder in Comstock)

Sinônimos

Retinia frustrana Comstock, (1880)

Evetria frustrana Comstock (1902)

Rhyacionia pseudostrobanella Ambel, (1962)

Rhyacionia schwerdtfegeri, (1967)

Posição Taxonômica

Reino: Animalia

Filo: Arthropoda

Classe: Insecta

Ordem: Lepidoptera

Família: Tortricidae

Gênero: *Rhyacionia*

Espécie: *Rhyacionia frustrana*

Nomes comuns

Espanhol:

El barrenador de los brotes terminales del pino

Francês:

La tordeuse de la pousse terminale du pin

Perce-rameau du pin

Inglês:

eastern pine tip moth

eastern tip moth

pine shoot moth

pine tip moth

Português:

Traça-dos-brotos ou broca dos ponteiros

Código Bayer (EPPO code)

RHYAFR

Notas sobre taxonomia e nomenclatura

Em 1876, larvas de mariposa foram encontradas infestando as brotações de pinheiros na ilha de Nantucket, localizada na costa de Massachussetes - EUA. Essas larvas foram coletadas e criadas em laboratório, e quando emergiram os adultos foi determinado que a praga era uma espécie ainda não descrita. A partir dessa constatação, o responsável pela supervisão da Sociedade de História Natural de Boston, Samuel H. Scudder estudou e determinou a biologia e o ciclo de vida dessa praga durante dois anos, redigindo um manuscrito denominando-a *Retinia frustrana*, o Nantucket pine tip moth. Em agosto de 1879, Scudder apresentou uma descrição de *R. frustrana*, sem a descrição taxonômica da espécie, não satisfazendo os critérios das normas de nomenclatura zoológica invalidando o uso do nome proposto pelo autor à espécie (YOUNG et al. 2006).

Em 1880, Comstock apresentou um relatório que foi publicado, que incluiu o nome científico e breves descrições das larvas e pupas, cumprindo todos os requisitos das normas de nomeclatura, portanto, somente neste ano foi estabelecido o primeiro nome para a espécie *Rhyacionia frustrana*. Comstock atribuiu nesse relatório a autoria de *R. frustrana* para Scudder. Em 1883, finalmente Scudder publicou o primeiro estudo com *R. frustrana*, baseado em observações da ilha de Nantucket (NOWAK et al. 2010).

Em 1923, Heinrich inseriu *R. frustrana* na família Olethreutidae, sendo que em 1978 a espécie foi reclassificada por Powell e Miller como a subfamília Oletheutinae e família Tortricidae.

HOSPEDEIROS

Rhyacionia frustrana ataca cerca de 20 espécies de pinus, a saber:

Pinus caribaea Morelet (Caribe), *Pinus cubensis* Griseb (Cubano), *Pinus banksiana* Lamb (Jack), *Pinus taeda* L. (Taeda), *Pinus contorta* Dougl , *Pinus radiata* D. Don (Radiata), *Pinus oocarpa* Schied, *Pinus rigida* Mill (Rigida), *Pinus serotina* Michx, *Pinus resinosa* Ait (Pínus vermelho), *Pinus ponderosa* Laws (Ponderosa), *Pinus clausa* (Chapm.) Vasey, *Pinus sylvestris* L., *Pinus echinata* Mill (Echinata), *Pinus elliottii* Englem. ver. *Elliotti* (Elliotti), *Pinus sonderoggeri* H.H. Chapm., *Pinus glabra* Walt, *Pinus pungens* Lamb e *Pinus virginiana* Mill (Virginia) (HEDLIN *et al.* 1980; NOWAK *et al.* 2010).

O apêndice 2 deste documento apresenta uma lista mais detalhada dos hospedeiros de *R. frustrana*.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

As populações de *R. frustrana* encontram-se distribuídas na América do Norte e América Central. Em geral, as populações abrangem o centro sul de Massachusetes ao oeste da Florida e leste do Texas, ocorrendo também populações isoladas no sul da Califórnia, onde *R. frustrana* foi introduzida acidentalmente em 1967 por mudas infestadas da Geórgia (POWELL e MILLER, 1978), e em grande parte do Novo México e Arizona (ASARO *et al.* 2003). A espécie também é encontrada na República Dominicana (ETHERIDGE, 1971), Cuba (HOCHMUT, 1972), Jamaica (POWELL e MILLER, 1978; FRANK e FOLTZ 1997), México (POWELL e MILLER, 1978), Guatemala (SCHWERDTFEGGER, 1962), Honduras (POWELL e MILLER, 1978) e Nicarágua (BECKER, 1973). Conforme informações do International Centre for Agriculture and Biosciences (CABI) a espécie apresenta a seguinte distribuição geográfica:

Quadro 1. Distribuição geográfica de *Rhyacionia frustrana*

País	Distribuição	Exótico ou Nativo	Referências
Euro-Ásia			
Turquia	Presente	Exótico	Can e Ozcankaya, 2007
América do Norte			
Canadá			
Nova Scotia	Presente	Nativo	Fettig e Berisford, 2002; Frank e Foltz 1997

País	Distribuição	Exótico ou Nativo	Referências
México	Presente	Nativo	Powell e Miller, 1978; Frank e Foltz 1997
Estados Unidos			
Alabama	Generalizada	Nativo	Frank e Foltz, 1997
Arizona	Restrita	Exótico	Asaro <i>et al.</i> 2003
Arkansas	Generalizada	Nativo	Frank e Foltz, 1997
California	Restrita	Exótico	Malinoski e Paine, 1988
Connecticut	Presente	Nativo	Asaro <i>et al.</i> 2003; Berisford, 1988
Delaware	Presente	Nativo	Asaro <i>et al.</i> 2003; Berisford, 1988
Florida	Generalizada	Nativo	Frank e Foltz 1997
Georgia	Generalizada	Nativo	Frank e Foltz 1997
Illinois	Restrita	Nativo	Asaro <i>et al.</i> 2003; Berisford, 1988
Indiana	Restrita	Nativo	Asaro <i>et al.</i> 2003; Berisford, 1988
Kentucky	Generalizada	Nativo	Frank e Foltz 1997
Louisiana	Generalizada	Nativo	Frank e Foltz 1997
Maryland	Generalizada	Nativo	Asaro <i>et al.</i> 2003; Berisford, 1988
Massachusetts	Generalizada	Nativo	Berisford, 1988
Mississippi	Generalizada	Nativo	Frank e Foltz, 1997
Missouri	Restrita	Nativo	Asaro <i>et al.</i> 2003; Berisford, 1988
Nebraska	Presente	Exótico	Asaro <i>et al.</i> 2003
Nova Jersey	Restrita	Nativo	Asaro <i>et al.</i> 2003; Berisford, 1988
Novo México	Restrita	Exótico	Asaro <i>et al.</i> 2003
Nova York	Restrita	Nativo	Asaro <i>et al.</i> 2003
Carolina do Norte	Generalizado	Nativo	Frank e Foltz 1997
Carolina do Sul	Generalizado	Nativo	Frank e Foltz 1997
Ohio	Restrita	Nativo	Asaro <i>et al.</i> , 2003
Pensilvânia	Restrita	Nativo	Asaro <i>et al.</i> 2003
Rhode Island	Restrita	Nativo	Asaro <i>et al.</i> 2003
Tennessee	Generalizada	Nativo	Frank e Foltz 1997
Oklahoma	Restrita	Nativo	Frank e Foltz 1997
Tennessee	Generalizada	Nativo	Frank e Foltz 1997
Texas	Generalizada	Nativo	Frank e Foltz 1997
Virginia	Generalizada	Nativo	Frank e Foltz 1997
West Virginia	Generalizada	Nativo	Frank e Foltz 1997
América Central e Caribe			
Costa Rica	Presente	Exótico	Ford, 1986
Cuba	Presente	Nativo	Hochmut, 1972; Frank e Foltz 1997
República Dominicana	Presente	Nativo	Etheridge, 1971
Honduras	Presente	Nativo	Powell e Miller, 1978
Guatemala	Presente	Nativo	Schwerdtfeger, 1962
Jamaica	Presente	Nativo	Powell e Miller, 1978
Nicarágua	Presente	Nativo	Becker, 1973

Fonte: International Centre for Agriculture and Biosciences (CABI)

BIOECOLOGIA

Biologia

Espécies do gênero *Rhyacionia* são biologicamente similares. São espécies que voam na primavera, e muitas delas são bi ou multivoltinas, com voos ao entardecer, ou noturno, às vezes diurnos. Os voos de *R. frustrana* ocorrem principalmente entre 7:00 h e 7:30 h da noite (POWELL e MILLER, 1978).

O número de gerações da espécie varia de acordo com a região geográfica, latitude e clima (FETTIG e BERISFORD, 2002; POWELL e MILLER, 1978). O ciclo da primeira geração em condições de laboratório dura cerca 64 dias (HAUGEN e STEPHEN, 1984). (Figura 1)

O desenvolvimento das fases de vida *R. frustrana*, incluindo ovos, ocorre acima de 9.5°C, sendo a faixa ideal de temperatura entre 14°C e 34°C. Temperaturas próximas a 34°C diminuem em dias o tempo de desenvolvimento (HAUGEN e STEPHEN, 1984; RICHMOND e BECHELER, 1989). A umidade tem um efeito pequeno sobre o tempo de desenvolvimento em comparação com a temperatura (HAUGEN e STEPHEN, 1984).

Os adultos de *R. frustrana* emergem a partir de brotos danificados, onde ocorrem pupas hibernadas (em diapausa), no final de dezembro ou janeiro nas regiões do leste ao sul dos Estados Unidos, e mais tarde de abril a maio em outras áreas (BERISFORD, 1988; YATES III, 1960). As mariposas fazem seus voos no final da tarde, mesmo quando as temperaturas noturnas estão abaixo da temperatura limite para voo de 9,5 °C (WEBB e BERISFORD 1978). O comportamento de voo mais cedo pode ser influenciado pelas temperaturas diurnas um pouco acima do limite (ASARO et al. 2003).

Os machos emergem vários dias antes das fêmeas, e são bastante numerosos, quando as fêmeas aparecem pela primeira vez (BERISFORD e BRADY, 1972). Os machos são atraídos por um feromônio sexual de dois componentes produzidos pelas fêmeas, tendo como componente principal, acetato de (E)-9- dodecenila, e o componente secundário, acetato de (E)-9,11- dodecdienila, que ocorre numa proporção de 19:1 a 39:1 (HILL et al. 1981; ASARO et al. 2001).

A fêmea deposita os ovos isoladamente sobre os brotos e as acículas (folhas adultas). Esta deposição pode ser discriminada pelas fêmeas entre hospedeiros suscetíveis e resistentes e, preferencialmente, elas põem um número maior de ovos em hospedeiros suscetíveis (YATES III, 1966; HOOD et al. 1985). Um grande número de compostos voláteis estão

relacionados a esta preferência da mariposa para oviposição, sendo mediada pela mistura de compostos em proporções específicas e não por concentrações absolutas dos semioquímicos individuais. Entre os fitoquímicos que podem influenciar nesse mecanismo estão felandrenos os enantiômeros (ASARO *et al.* 2004). Durante a primavera, dependendo da temperatura, ovos demoram 30 dias para eclodir, porém no verão de 5 a 10 dias (YATES III *et al.* 1981; DIXON, 1987).

Dentro dos brotos danificados, ocorre o desenvolvimento das larvas, que passam por cinco instares no período de 5 a 7 semanas, e das pupas que levam de 1 a 3 semanas dependendo da estação. No entanto se a pupa entra em diapausa, todo o desenvolvimento leva 6 meses até a primavera seguinte (GARGIULLO e BERISFORD, 1983).

POWELL e MILLER (1978), afirmaram que diapausa em *R. frustrana* não ocorre ou é rara. WALLIS *et al* (1980), concluíram a partir de observações realizadas em Arkansas por quatro anos, que *R. frustrana* apresenta mecanismo de diapausa facultativo para a última geração, mesmo quando as temperaturas são mantidas artificialmente acima da ideal para desenvolvimento da espécie. Todavia, o tempo da diapausa e as condições necessárias para quebrá-la são desconhecidos, sabendo-se, no entanto que a dieta e o fotoperíodo são fatores contribuintes (CRESSWELL *et al.* 1971; RICHMOND e THOMAS, 1976).

Em populações extremamente altas, consideradas infestações múltiplas, podem ocorrer até 15 espécimes no mesmo broto, porém, o mais comum é a presença de cinco ou menos exemplares (WATERS e HENSON, 1959; WARREN, 1963; BERISFORD, 1988).

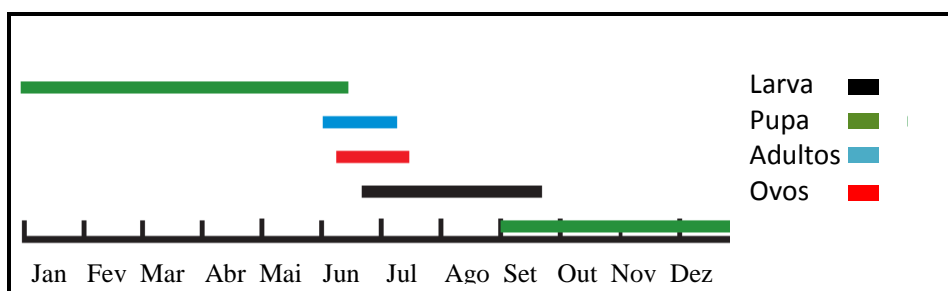


Figura 1. Ciclo de vida da traça-dos-brotos Western. **Fonte:** Adaptado de Johnson, 1982.

Ecologia

As infestações de *R. frustrana* são mais graves em plantios com menos de cinco anos, embora as razões para tal não estejam completamente esclarecidas. A população da mariposa

normalmente estabiliza em três a cinco anos, diminuindo à medida que ocorre o fechamento da copa (BERISFORD, 1988).

Existem muitas explicações porque as árvores mais velhas são mais resistentes ao ataque da praga. YATES (1962) mostrou que a resina de pinus é tóxica para larvas de primeiro ínstar. O fluxo maior de resina nas folhas adultas ou acículas pode afastar ou encapsular a larva (ASARO *et al.* 2003). Com o fechamento da copa, o número de brotos sombreados aumenta, desfavorecendo os ataques de *R. frustrana* nos mesmos (BERISFORD e KULMAN, 1967). Conforme as árvores tornam-se mais velhas, os fluxos de crescimento ficam menos sincronizados com a praga o pode diminuir o acesso das larvas aos tecidos moles dos novos brotos (BERISFORD, 1988).

As populações da praga podem variar em relação às características do ambiente e as formas de manejo. A praga em um dado momento foi considerada secundária, mas foi elevada de “status” em plantações com manejo intensivo e quando a infestação está generalizada (BENEDICT e BAKER, 1963; WARREN, 1964). Plantios realizados por semeadura direta são menos infestados quando comparados com plantações estabelecidas por meio de mudas (BERISFORD e KULMAN, 1967; THOMAS *et al.* 1982). A preparação da área como gradagem, aração e a forma como é feita também têm influencia sobre os níveis de danos (WARREN, 1964; HERTEL e BENJAMIN, 1977; THOMAS *et al.* 1982).

O fechamento da copa e a vegetação secundária podem formar uma barreira mecânica interrompendo o acesso das fêmeas para ovoposição na parte aérea (WARREN, 1963). Plantações com níveis altos de vegetação secundária têm populações menores de *R. frustrana* (STEPHEN e WALLIS, 1985). Esta vegetação pode favorecer também a presença de hospedeiros alternativos e ser fonte de alimentos (néctar), para insetos parasitóides. Provavelmente ambientes mais complexos favorecem as populações de inimigos naturais (ASARO *et al.* 2003).

NOWAK *et al.* (2003) verificaram que a variações dos níveis de infestação de *R. frustrana* ao longo das gerações, estão correlacionadas com o crescimento mais rápido das árvores e a redução ou presença dos agentes reguladores. Embora MILLER e STEPHEN (1983) concluíssem que a vegetação secundária não é um bom indicador para o nível de dano da traça-dos-brotos, observaram que os níveis de danos flutuaram mais dentro das áreas com menos vegetação secundária. Tem sido observado também que a diminuição do parasitismo está associada com a redução na vegetação secundária (McCRAVY e BERISFORD, 2001).

Muitos artrópodes são considerados inimigos naturais de *R. frustrana*. Dentre os agentes naturais de controle, destacam-se os coleópteros, neurópteros, aranhas, himenópteros como predadores; os parasitóides dípteros e himenópteros, e alguns patogénos.

São poucos os estudos relacionados aos impactos dos predadores sobre a população de *R. frustrana*. Os predadores de maior importância na supressão da praga são os besouros do gênero *Phyllobaenus* (Coleoptera: Cleridae) e aranhas (ASARO *et. al.* 2003). Larvas de *Phyllobaenus singularis* (Walcott) foram encontradas em cerca de um terço dos brotos infestados por *R. frustrana* em plantações na Carolina do Sul - E.U.A (EIKENBARY e FOX, 1968a). *Metaphidippus galathea* (Walckenaer) (Araneae: Salticidae), *Misumenops asperatus* (Hentz) (Araneae: Thomisidae), *Peucetia viridans* (Hentz) (Araneae: Oxyopidae), *Cyclosa conica* (Pallas) (Araneae: Argiopidae) e *Paraphidippus marginatus* (Walckenaer) (Araneae: Salticidae) são predadoras de adultos de *R. frustrana* (EIKENBARY e FOX, 1968a; BOSWORTH *et. al.* 1971). *Zethus spinipes* (Say) (Hymenoptera: Eumenidae) é considerado também um predador de larvas da mariposa (LASHOMB e STEINHAEUER, 1980), assim como, os pica-paus (Piciformes: Picidae) que foram observados predando estágios imaturos em áreas infestadas por *R. frustrana* (ASARO *et al.* 2003).

Segundo FRANK e FOLTZ (1997), existem pelo menos 60 espécies em 11 famílias de parasitóides associados à espécie, entretanto apenas alguns deles parecem ter uma quantidade suficiente para causar a mortalidade em alguma parte do ciclo de vida da mariposa (ASARO *et al.* 2003). Os parasitóides de larvas e pupas mais comuns são *Campoplex frustranae* (Hymenoptera: Ichneumonidae), *Lixophaga mediocris* (Diptera: Tachinidae) e *Eurytoma pini* (Hymenoptera: Pteromalidae).

Campoplex frustranae, é um parasitóide primário, forma um casulo de seda branco dentro das pupas de *R. frustrana*, (EIKENBARY e FOX, 1968b; FREEMAN e BERISFORD, 1979). A oviposição *C. frustranae* é feita em larvas de primeiro ínstar, embora já fora observado que, quando larvas de primeiro e segundo ínstar são picadas pelo inseto morrem. No campo também já foram encontrados estágios mais avançados de larvas parasitadas. Seu voo geralmente é em temperaturas entre 19 e 35 °C. O maior parasitismo observado foi de 25% na parte superior da copa (EIKENBARY e FOX, 1968b).

Lixophaga mediocris é o parasitóide mais comum de *R. frustrana*. É um parasitóide primário, que se desenvolve dentro das larvas e externamente nas pupas (FREEMAN e BERISFORD, 1979). *L. mediocris* passa por três instares (DURANT e HYCHE, 1967), e os adultos parecem entrar em diapausa (McCRAVY e BERISFORD, 2000). Este parasitóide representa 45% dos parasitóides encontrados no Piemonte da Geórgia, 36% no litoral da

Geórgia Plain, 44% dos encontrados em Maryland e 20% na Carolina do Sul (FREEMAN e BERISFORD, 1979; McCRAVY e BERISFORD, 2000; LASHOMB *et al.* 1980; EIKENBARY e FOX, 1965). Seu nível de parasitismo variou de 20 a 30 % em larvas em instares avançados na região do Alabama (DURANT e HYCHE, 1967).

Eurytoma pini ataca os últimos instares das larvas de *R. frustrana* (HARMAN, 1972).

A porcentagem de parasitismo nas larvas é maior em sessões da parte aérea do que nos níveis mais baixos das árvores, e a densidade populacional de plantas por hectare não influencia o parasitismo (EIKENBARY e FOX, 1968b; KULMAN e AULD, 1970). Todavia, os manejos intensivos nas plantações de pinus, e o uso de produtos químicos no controle das plantas daninhas, podem ter efeitos negativos sobre as populações dos parasitóides. Testes realizados em uma área tratada com herbicidas seletivos e outra parte não tratada, não tiveram diferenças significativas sobre as taxas de parasitismo, de *L. mediocris*, *E. pini* e *Hyssopus rhyacioniae*, que são responsáveis por mais 70% do parasitismo total da larvas (McCRAVY e BERISFORD, 2001). No entanto, estudos sobre os efeitos de certos inseticidas utilizados no controle da mariposa podem ser prejudiciais aos parasitóides, como por exemplo, acefato, (McCRAVY *et al.* 2001). Outros estudos realizados em laboratório, concluíram também que piretróides são os compostos químicos mais tóxicos para os parasitóides, comparado com Indoxacarbe e Spinosad, este com tempo de exposições menores, são inseticidas menos prejudiciais aos inimigos naturais (NOWAK *et al.* 2001). Os efeitos dos inseticidas sobre os parasitoides de *R. frustrana* devem ser levados em consideração no momento de escolha dos métodos de controle (NOWAK *et al.* 2001).

Os parasitóides de ovos também podem causar mortalidade de *R. frustrana*, como as espécies do gênero *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae), cujos índices de parasitismos alcançaram até 64% (YATES III, 1966). A mortalidade dos ovos da mariposa por *Trichogramma spp.* depende da densidade da população da praga (GARGIULLO e BERISFORD, 1983). Estudos revelaram que as taxas de parasitismo dos ovos são 13% mais altos no verão em relação à primavera, e os ovos encontrados nos brotos são mais parasitados do que nas acículas, 66% e 21%, respectivamente (McCRAVY e BERISFORD 1998). As espécies de *Trichogramma* mais observadas em ovos de *R. frustrana* foram *T. pretiosum* Riley, *T. exiguum* Pinto e *T. marthae* (McCRAVY e BERISFORD 1998). Outros estudos demonstraram que o aumento de *T. exiguum* para supressão de *R. frustrana* pode não ser prático dentro de plantios de *P. taeda* (PHILIP e DAVID, 2008).

O controle biológico de *R. frustrana* por patógenos já foi testado, mas esses não são agentes naturais importantes na mortalidade das populações da praga (ASARO *et.al.* 2003).

STEPHEN *et al.* (1982) descobriram que o vírus da granulose, isolado da mariposa *Laspeyresia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae), reduziu significadamente as populações de *R. frustrana*. Estudos posteriores realizados por MCLEOD *et.al.* (1983), também avaliaram este vírus, entretanto em condições naturais, em plantios de *P. taeda* com três anos de idade e obtiveram o mesmo resultado, que o vírus pode ter um efeito sobre as gerações subsequentes. NASH e FOX (1969) concluíram que o nemátóide DO- 1 36 mata em condições naturais as larvas de *R. frustrana*, principalmente na primavera, onde se têm larvas da primeira geração, entretanto não é recomendado para controle, pois é ineficiente. MIHELICIC (1998) avaliou larvas infectadas por dois tipos do fungo *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin e *Aspergillus parasiticus* Speare, e concluiu que houve mortalidade larval, entretanto não foi possível determinar se estes fungos foram entomopatogênicos ou saprófitas.

Os níveis de nutrição das plantas também foram estudados, a fim de mostrar se eles podem aumentar a palatabilidade, maior sobrevivência e fecundidade desta praga. Os níveis de infestação de *R. frustrana* e o peso das pupas aumentaram com a adubação nitrogenada (SUN *et al.* 2000). ROSS e BERISFORD (1990) avaliaram a influência do aumento da fertilização no momento do plantio sobre a população da mariposa, e concluíram que as práticas de manejo florestal que aumentam a disponibilidade de nutrientes e água também elevam os níveis de infestação de *R. frustrana*. PRITCHETT e SMITH (1972) observaram reduções significativas de danos da traça-dos-brotos associada com fósforo e potássio, entretanto isto não foi visto após a fertilização com nitrogênio. Entretanto, NOWAK e BERISFORD (2000) não encontraram diferenças significativas nos níveis de dano da traça associados com a adubação com NPK. NOWAK *et al.* (2003) também constataram que o nitrogênio aplicado cinco vezes ao longo de 2 anos a uma taxa de 56 kg de N por ha na forma de ureia não tem efeito sobre os níveis de danos da traça-dos-brotos. Como pode ser visto a resposta dos níveis dos danos de *R. frustrana* com os nutrientes presentes na fertilização é bastante complexa e pode ser influenciada por outras formas de tratamentos.

MORFOLOGIA E ANATOMIA

Os ovos inicialmente são de coloração branca, mas quando estão mais maduros se tornam amarelo-alaranjado, com formas convexas e medem aproximadamente 0,8 mm (Figura 2). As larvas jovens são de cor creme com cabeças pretas, enquanto que ínstares posteriores são de cor amarela a laranja medindo cerca de 9 a 10mm de comprimento (YATES III *et al.*, 1981) (Figura 3). As pupas têm tons leves de marrom escuro e medem

cerca de 6 mm de comprimento (Figura 4). O sexo pode ser distinguido na fase de pupa pelo tamanho, forma, e o número de segmentos abdominais com uma banda de textura fina no terço inferior das suas superfícies, e a localização da abertura genital (YATES III, 1969). Os machos têm 8 segmentos articulados: segmentos abdominais 1-7 e um segmento terminal, que é uma fusão dos segmentos de 8 a 10 (Figura 7). As fêmeas, por outro lado, têm apenas 7 segmentos articulados: segmentos abdominais 1-6 e um segmento terminal, sendo a fusão dos segmentos de 7 a 10 (Figura 8); Nos machos há apenas uma linha de espinhos dorsais localizados na parte posterior de um terço do segundo segmento abdominal (Figura 9). As fêmeas têm duas fileiras de espinhos dorsais no segundo segmento abdominal (Figura 10). Os tarsos metatorácicos nos machos podem ser vistos na vista lateral, entretanto nas fêmeas são obscurecidos pela asa posterior e por isso não podem ser vistos (Figura 10). Os palpos labiais nos machos escondem-se nos lóbulos interiores do esclerito mandibular, nas fêmeas os palpos são posteriores ao esclerito mandibular permitindo assim que os lóbulos sejam vistos (Figura 8). No macho as antenas estendem-se além da extremidade posterior dos fêmures mesotorácicos (Figura 7), entretanto na fêmea as antenas são mais curtas e terminam junto com a extremidade posterior do fêmur mesotorácicos (Figura 8). O escapo das antenas dos machos tem uma margem simétrica (Figura 9), e nas fêmeas é assimétrico (YOUNG e BERISFORD, 2008) (Figura 10). Em todas as gerações o peso pupal das fêmeas é maior que do macho, 7 a 10 mg e 5 a 7 mg respectivamente (ASARO e BERISFORD, 2001). As pupas possuem uma fileira de espinhos no abdômen (YATES III, 1960). Mesmo com a presença desses apêndices, o adulto é capaz de emergir sem lesão.

YOUNG e BERISFORD (2008) reviram os caracteres descritos por (YATES) 1969, e descreveram novos caracteres para auxiliar na determinação dos sexos; são eles: abertura genital masculina forma uma elipse localizada na margem posterior do segmento abdominal 9 estendendo sobre o segmento abdominal 10 (Figura 5). Nas fêmeas esta abertura situa-se inteiramente no segmento abdominal 8 e de forma circular (Figura 6); As cerdas sobre a crista ventral na parte genital dos machos estão uniformemente espaçadas, formando três grupos distintos, porém nas fêmeas as cerdas formam grupos com espaçamentos desiguais, formando um grupo central e dois laterais (Figura 6)

Os adultos de *R. frustrana* são cobertos por cores nas escalas de cinza sobre a cabeça, corpo e apêndices. As asas anteriores são de 4 a 7,5 mm de comprimento e coberta com manchas de coloração vermelho, ferrugem, laranja e cobre separadas por faixas irregulares cinza e branco (POWELL e MILLER 1978; MILLER *et.al* 1994) (Figura 11). Os adultos de

R. frustrana podem ser identificados e diferenciados em macho e fêmea pelo órgão genital (Figura 12 ,13 e 14).

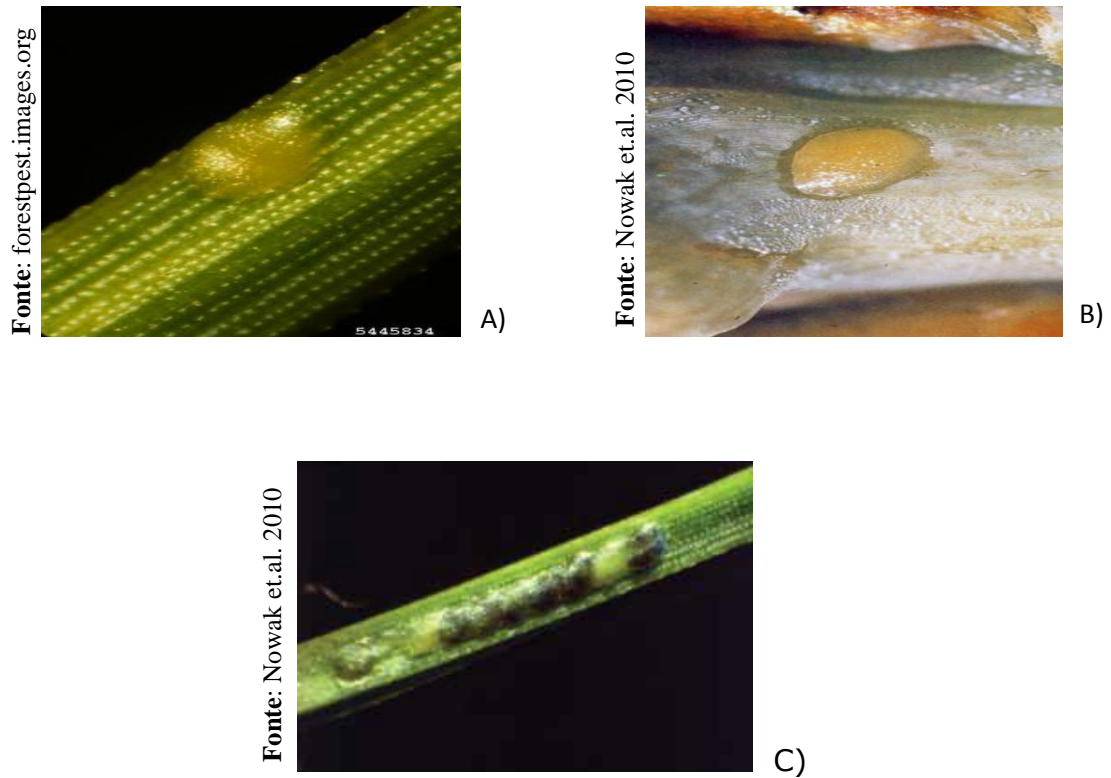


Figura 2: (A e B) Ovos de *Rhyacionia frustrana*; (C) Ovos parasitados de *Rhyacionia rigidana*, são similares aos de *Rhyacionia frustrana*, entretanto os destes são depositados separadamente. Os ovos de coloração preta são os parasitados por *Trichogramma*, e os amarelos são os não parasitados.



Figura 3. Larvas de *Rhyacionia frustrana*



Figura 4. Pupas de fêmea de *Rhyacionia frustrana*

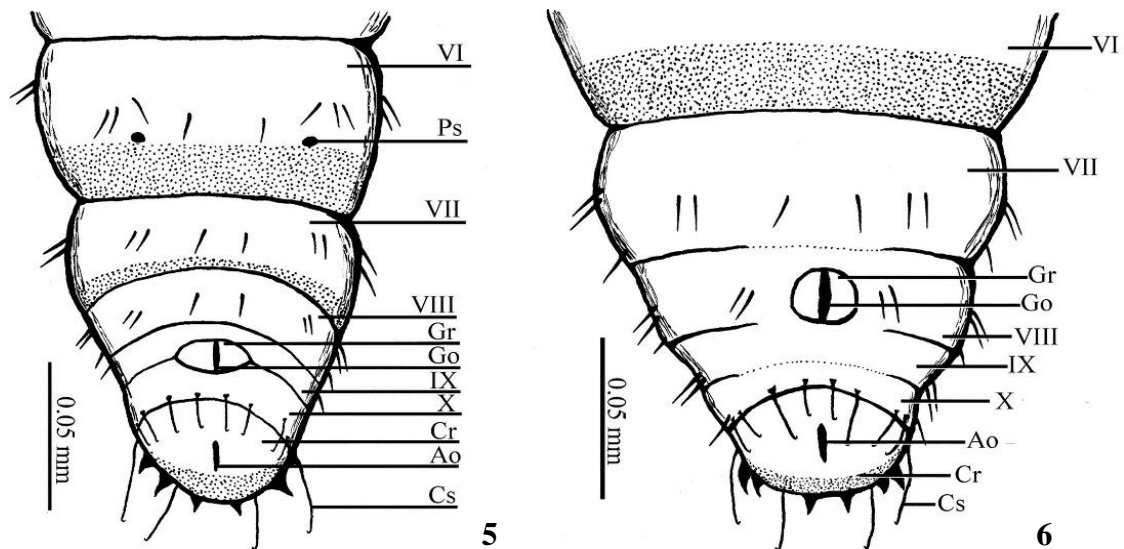


Figura 5- 6. Segmentos terminais de *Rhyacionia frustrana*. Macho (5) Fêmea (6); (Ao) abertura anal, (Cr), (Cs) Cerdas, (Go) abertura genital, (Gr) forma genital, (VI-X) segmento abdominal, (SI) cicatriz pernas abdominais. (Fonte: Imagem retirada de Young e Berisford , 2008)

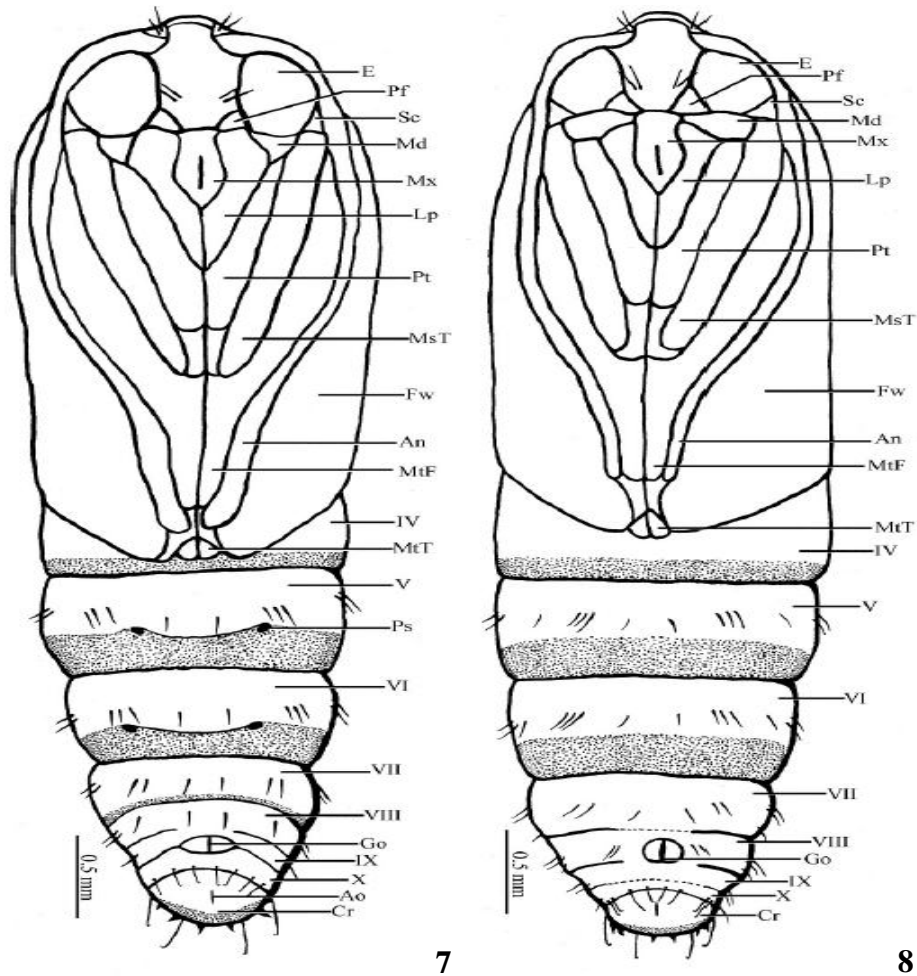


Figura 7 -8. Vista ventral da pupa de *Rhyacionia frustrana*.. Macho (7), Fêmea (8); (An) antena, (Cr) parte anatomica do órgão genital, (E) olhos, (FW) asas anteriores, (Go) abertura genital, (Hw) asas posteriores, (IV-X) segmentos abdominais, (Lp) palpo labial, (Md) mandíbula, (MsT) tarso mesotorácicos, (MtF) femur metatorácicos, (MtT) tarso metatorácicos, (MX) maxila, (Sc) escultura em formato de olho, (Pf) palpífero, (SI) cicatriz das pernas abdominais, (Pt) pernas protorácica. (Fonte: Imagem retirada de Young e Berisford ,2008)

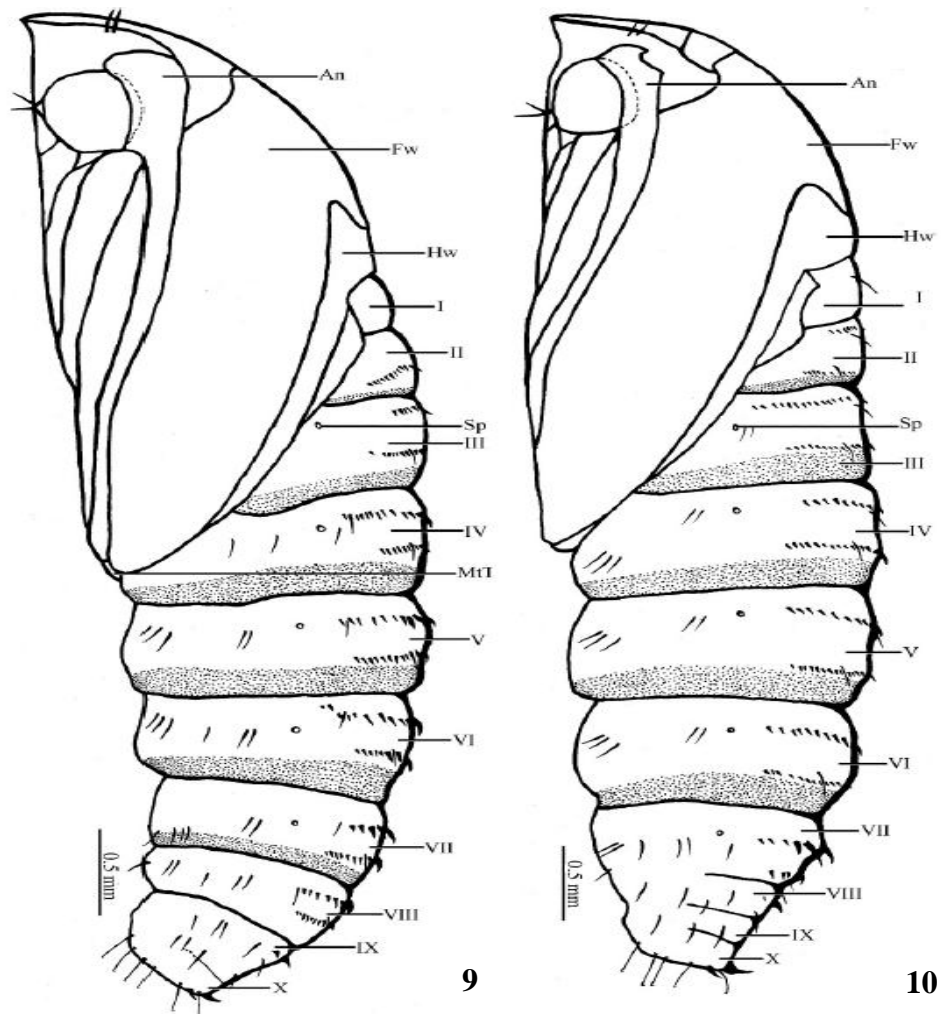


Figura 9 -10. Vista lateral das pupas de *Rhyacionia frustrana*. Macho (9), Fêmea (10). (I-X) segmentos abdominais, (An) antenas, (Fw) asas anteriores, (HW) asas posteriores, (MTT) tarsos metatorácicos, (SP) espiráculo (Fonte: Imagens retiradas de Young e Berisford ,2008)

Fonte: forestpest.images.org



Fonte: forestpest.images.org



Figuras 11. Adultos de *Rhyacionia frustrana*

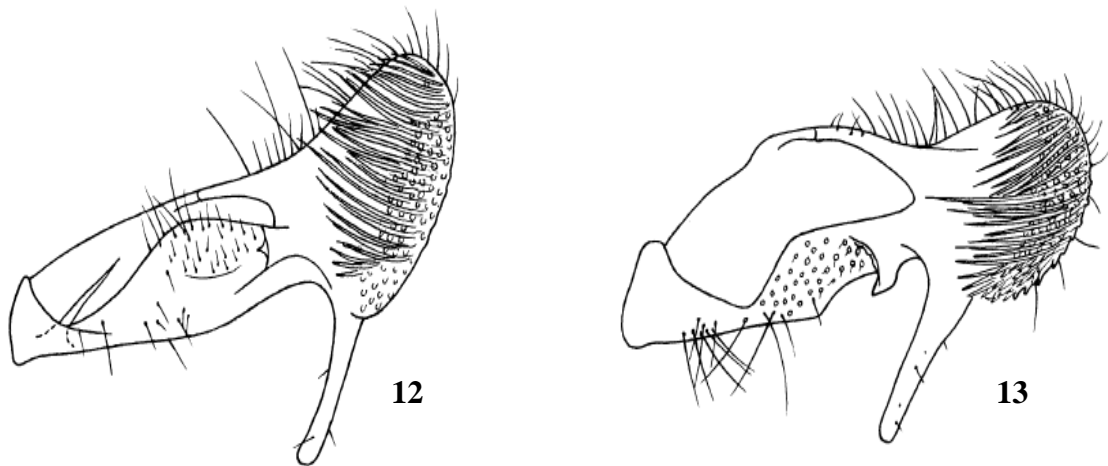


Figura 12 - 13. Tipos de órgão genital do macho *R. frustrana* (Aspecto do interior da valva) (Fonte: Imagem retirada de Powell e Miller 1978)

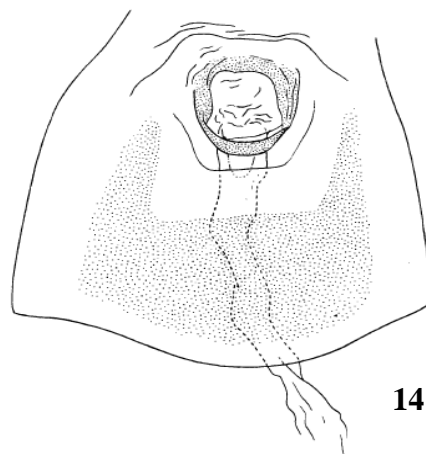


Figura 14. Estrutura abdominal da fêmea *R. frustrana* (Fonte: Imagem retirada de Powell e Miller 1978)

SINTOMAS E DANOS

R. frustrana infesta principalmente mudas e árvores de cinco até seis anos de idade, no entanto, os ataques são mais problemáticos em plantações jovens (NOWAK *et al.* 2010), e as lesões são principalmente em árvores com menos de três metros (YATES III *et al.* 1981). Os danos às árvores são causados pela alimentação das lagartas nos brotos ou acículas (Figura 15). Os primeiros sinais visíveis da infestação da praga são pequenas gotas de exsudação de resina encontradas entre as acículas e axilas dos brotos, originados da alimentação das larvas de segundo e terceiro instar (YATES III *et al.* 1981) (Figura 16). Mais tarde, as larvas mais maduras alimentam-se das gemas e dos brotos, cortando totalmente o tecido vascular e

matando o meristema apical, e as teias formadas pela resina tornam-se mais proeminentes (YATES III *et al.* 1981; BERISFORD, 1988). O tamanho dos danos sobre os brotos é geralmente proporcional ao número de larvas que fazem sua alimentação no interior dos brotos (NOWAK *et al.* 2010). O escurecimento associado à morte dos brotos infestados são facilmente visíveis, e geralmente usados como estimativas brutas de densidade populacional (YATES III *et al.* 1981).

Em áreas de produção de sementes, essas e cone também podem ser atacados, ocorrendo à destruição dos brotos que contêm a flor embrionária. As primeiras indicações do ataque da praga nos cones é a presença de fezes das larvas na superfície e a morte dos mesmos. *Pinus echinata* Mill é a espécie mais suscetível a este tipo de lesão (YATES III *et al.* 1981) (Figura 17).

Em infestações múltiplas ou severas, as árvores podem sofrer muitas deformações, como perda ou retardo do crescimento apical da haste principal, e até mesmo a morte da árvore (YATES III *et al.* 1981) (Figura 18).

Fonte: Yates III et al. 1981



Figura 15. Danos às árvores são causados pela alimentação das larvas de *R. frustrana* nos brotos e acículas.

Fonte: forestpest.images.org



Figura 16. Resina encontrada entre as acículas e axilas dos brotos, originada pela alimentação das larvas de *R. frustrana* de segundo e terceiro ínstar.

Fonte: Yates III et al, 1981



Figura 17. Ataque da *Rhyacionia frustrana* nos cones

Fonte: forestpest.images.org



Figura 18. Deformação na haste principal da planta

IMPACTO

R. frustrana normalmente causa retardamento no crescimento e deformidade da árvore, podendo ocorrer à paralisação generalizada e morte das árvores, entretanto são eventos raros de acontecer (ASARO *et al.* 2003). As infestações graves ocorrem tipicamente durante os primeiros anos do estabelecimento da plantação, pois é quando o dano gerado pela praga tem uma maior influência sobre o volume da haste principal (NOWAK *et al.* 2010).

O retardamento do crescimento ou perda do crescimento apical das árvores fortemente atacadas causa a formação de um arbusto, pois com a destruição do broto terminal, o crescimento internodal entre as hastes e os ramos é reduzido (LASHOMB *et al.* 1978; BERISFORD e KULMAN, 1967). Outros impactos podem ser vistos, como o aumento da compressão da madeira (HEDDEN e CLASON, 1980), acarretando a redução do rendimento de polpa (PANSIN e DEZEEUW, 1964). Além disso, tem sido sugerido que a alimentação das lagartas aumenta a incidência de duas doenças, *Cronartium fusiforme* (POWER e STONE, 1988; HEDDEN *et al.* 1991) e *Fusarium circinatum* (MATTHEWS, 1962; CADE *et al.* 1986; RUNION *et al.* 1993).

De acordo com vários estudos realizados, as infestações da traça reduzem o início do crescimento das árvores (WARREN, 1964; BEAL, 1967; LASHOMB *et al.* 1978; STEPHEN, 1983; BERISFORD *et al.* 1989; FETTIG *et al.* 2000; NOWAK e BERISFORD, 2000). Após a terceira temporada de crescimento da planta, 30% a 60% das árvores têm uma diferença de 2m na altura (LASHOMB *et al.* 1978). O dano é considerado moderado (40%) a muito baixo (<10%), se houver o controle da mariposa, o volume de árvores pode aumentar em 27% (NOWAK e BERISFORD, 2000).

Estudos em longo prazo mostraram que áreas protegidas de *R. frustrana* e que fazem a rotação de espécies, podem aumentar o volume de produção e altura das árvores. WILLISTON e BARRAS (1977) avaliaram uma área após 16 anos de estudos, e concluíram que locais tratados com inseticidas, cujo uso era economicamente viável época, apresentaram um aumento de 43 m³ volume na produção de madeira por hectare. No vigéssimo terceiro ano, outros autores avaliaram essa área e observaram que a rotação favoreceu o ganho de altura, em áreas protegidas (THOMAS e OPREAN, 1984).

Outros estudos foram realizados usando modelos de crescimento e produção para estimar o impacto das infestações da mariposa sobre o crescimento das plantas. Em uma plantação de *P. taeda* em Maryland (EUA), com 10 anos de idade, as árvores tratadas com Carbofuran apresentaram um volume de 28% maior que 47 árvores em áreas não tratadas (HEDDEN *et al.* 1981). CADE e HEDDEN (1987) mostraram que em um plantio de *P. taeda* com 12 anos idade, tratado com Carbofuran apresentou um volume de 62m³/ha contra 48m³/ha na área não tratada. Os autores concluíram que o controle da lagarta não era rentável para a produção de celulose. De acordo com esses modelos, o controle de *R. frustrana* é rentável se os cultivos visarem à produção de madeira bruta, após um desbaste (ASARO *et al.* 2003).

BERISFORD *et al.* (1989) estudaram durante três anos o impacto dos produtos químicos usados para controle da *R. frustrana*, de plantas daninhas e do uso de fertilizantes

sobre o crescimento do *P. taeda*. Durante este período a média anual de brotos mais infestados foram os que não tiveram o controle químico e uso de fertilizantes. A combinação de herbicida e fertilizante favorece a obtenção de diferenças significativas no controle de *R. frustrana* (ASARO *et al.* 2003).

Como pode ser visto, o principal impacto econômico é o retardamento do crescimento das árvores, principalmente em plantios com manejo intensivo, onde os períodos de rotação são maiores, resultando na mortalidade das acículas (NOWAK *et al.* 2010). No entanto, ainda são necessários mais trabalhos que possam medir com mais precisão os danos da lagarta. Essa determinação ainda não foi estabelecida, pois existem muitos fatores que influenciam, incluindo as várias gerações da praga durante muitos anos, a flutuação das populações, as condições do ambiente, e as práticas de manejo (NOWAK *et al.* 2010). Segundo ASARO *et al.* (2003), outras estratégias mais econômicas podem ser aplicadas no controle dessa praga, como por exemplo a implantação de projetos de silvicultura mais adequados.

RISCO FITOSSANITÁRIO

As plantas ou partes de plantas e materiais de propagação (sementes, acículas, cones) oriundos de processos de importação de países onde há ocorrência de *R. frustrana* são os que proporcionam os maiores riscos de introdução da praga para o país.

Há possibilidade de uma introdução acidental por meio do movimento de materiais infestados, nas diferentes formas de transportes, principalmente marítimo e aéreo.

DETECÇÃO E INSPEÇÃO

A detecção pode ser feita pela observação dos brotos danificados, se há uma massa característica da resina cristalizada, que geralmente está sobre ou perto da gema, e também pelo escurecimento das acículas adjacentes (CABI, 2008). Ocorre a descoloração da folhagem, por exemplo, as acículas ficam marrom-avermelhadas, os brotos caem; as pontas dos galhos mortos muitas vezes ficam inclinados ou curvos; as partes danificadas esvaziadas, e larvas ou pupas podem estar presentes (YATES III *et al.* 1981).

A inspeção pode ser realizada por um monitoramento constante, por meio de armadilhas com feromônios eficazes como, por exemplo, Pheromone Lure disponível no mercado americano. O desenho da armadilha pode influenciar no desempenho dessa atividade, por isso, alguns modelos foram testados, e atualmente a armadilhas dos modelos

Delta e Wing vêm sendo recomendadas para o monitoramento das populações e para auxiliar na elaboração de modelos que indiquem o momento inicial da pulverização para o controle dessa praga nos países onde ela já está presente (ASARO *et al.* 2004).

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Apesar do volume e do valor no comércio internacional de materiais de propagação de espécies florestais ser menor em comparação ao comércio das culturas agrícolas, tem a mesma importância, principalmente devido ao risco de introdução de pragas exóticas neste tipo de material. Há um número grande de insetos que podem ser consideradas pragas florestais com importância econômica, é caso de *R. frustrana* (Lepidoptera: Tortricidae), que pode ser introduzida no Brasil, via plantas ou partes de plantas e materiais de propagação (sementes, acículas, cones) oriundos de processos de importação de países onde há ocorrência da traça-dos-brotos.

No aspecto biológico, respectivamente, estágio de ovo, larva e pupa, nos locais onde essa praga está distribuída, coincide com a época do maior fluxo internacional de pessoas e mercadorias em aeroportos e portos no país, ou seja, no final do ano e nos meses de maio a julho, aumentando os riscos de sua entrada no Brasil. Outro fator que contribui para o estabelecimento de *R. frustrana* no Brasil é a faixa de temperatura ideal para desenvolvimento do seu ciclo de vida, entre 14 °C e 34°C, que ocorre nas regiões Sul e Sudeste, onde concentra-se as maiores produções de pinus, o principal hospedeiro de espécie.

As formas de manejo, a nutrição da planta e estrutura da paisagem no ambiente de produção são elementos que podem influenciar no controle dessa praga.

O controle silvicultural juntamente com o biológico são os mais eficientes no controle da praga, comparado ao controle químico.

As infestações graves ocorrem tipicamente durante os primeiros anos do estabelecimento da plantação. Os danos são vistos principalmente em áreas de manejo intensivo, e esses causam impactos na comercialização da madeira, entre outras partes da planta.

Os elementos técnicos apresentados neste documento contêm informações procedentes da literatura existente, constituindo uma ferramenta de suporte para o processo oficial de contenção ou erradicação, caso a mariposa seja introduzida no país. Este documento também pretende auxiliar nas ações de vigilância, a serem adotadas pela ONPF brasileira.

REFERÊNCIAS

1. ASARO, C.; BERISFORD, C. W. Seasonal Changes in Adult Longevity and Pupal Weight of the Nantucket Pine Tip Moth (Lepidoptera: Tortricidae) with Implications for Interpreting Pheromone Trap Catch. **Environmental Entomology**, v. 30, n. 6, p. 999-1005, 2001.
2. ASARO, C.; DALUSKY, M. J.; BERISFORD, C. W. Quantity and ratio of pheromone components among multiple generations of the Nantucket pine tip moth (Lepidoptera: Tortricidae) in Georgia and Virginia. **Physiological and Chemical Ecology**, v. 30, n. 6, p. 1006-1 011, 2001.
3. ASARO, C.; FETTIG, C. J.; McCRAVY, K. W.; NOWAK, T.; BERISFORD. C.W. The Nantucket Pine Tip Moth (Lepidoptera: Tortricidae): A Literature Review with Management Implications. **Journal Entomological Science**, v.38, n.1, p. 1- 40, 2003.
4. ASARO, C.; CAMERON, R. S.; NOWAK, J. T.; GROSMAN, D.M.; SECKINGER, J.O.; BERISFORD, C.W. Efficacy of Wing Versus Delta Traps for Predicting Infestation Levels of Four Generations of the Nantucket Pine Tip Moth (Lepidoptera: Tortricidae) in the Southern United States. **Environmental Entomology**, v. 33, n. 2, p. 397-404. 2004.
5. ASARO, C.; SULLIVAN, B. T.; DALUSKY, M. J.; BERISFORD, C. W. Volatiles associated with preferred and nonpreferred hosts of the Nantucket pine tip moth, *Rhyacionia frustrana*. **Journal of Chemical Ecology**, v. 30, n. 5, p. 977-90, 2004. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15274443>>.
6. BEAL, R. H. Heavy tip moth attacks reduce early growth of loblolly and shortleaf pine. **USDA Forest. Service. Res. Note So-54**, 1967.
7. BENEDICT, W. V.; BAKER, W. L. Pesticides in forestry: a review of current practices. **Journal Forestry**, v. 61, p. 340-344, 1963.
8. BECKER, V. C. Algunos microlepidopteros asociados con Pinus en Centroamerica (Pyralidae y Tortricidae). **Turrialba**, v. 23, n.1, p. 104-106, 1973. Impreso.
9. BERISFORD, C. W. **The Nantucket pine tip moth**. Department of Entomology, University of Georgia, Athens, p. 141-161, 1988.
10. BERISFORD, C. W.; GODBEE, J. F.; ROSS, D. W. Impact of pine tip moth control weed control, and fertilizer on growth and form of loblolly pine, p. 130-136, 1989.
11. BERISFORD, C. W.; BRADY, U. E. Attraction of Nantucket pine tip moth males to the female sex pheromone. **Journal Economic Entomology**. v. 65, p. 430-435, 1972.
12. BERISFORD, C. W.; KULMAN, H. M. Infestation rate and damage the Nantucket pine tip moth in six loblolly pine stand categories. **Forest Science**, v. 13, n. 4, p. 428-438, 1967.
13. BOSWORTH, A. B.; RANEY, H. G.; STURGEON, E. D.; MORRISON, R. D.; EIKENBARY, R. D. Population trends and location of spiders in loblolly pines, with notes on predation on the *Rhyacionia complex* (Lepidoptera: Olethreutidae). **Annual Entomology Society. Am.** v. 64, p. 864-870, 1971.

14. CADE, S. C.; HEDDEN, R. L. Growth impact of pine tip moth on loblolly pine plantations in the Ouachita mountains of Arkansas. South. **Journal Applied Forestry**, v.11, p.128-133, 1987.
15. CADE, S. C.; RUNION, G. B.; BRUCK, R. I. Pine tip moth/pitch canker relationships in a coastal North Carolina (USA) loblolly pine plantation. **18th IUFRO World Congress Division Ljubljana**. v. 2, p. 7-21, 1986.
16. CAN, E.; OZCANKAYA, I. M. L. Occurrence of *Rhyacionia frustrana* on *Pinus brutia* in the Aegean Region of Turkey. **Phytoparasitica** , v. 35, p. 13-14, 2007.
17. CRESSWELL, M. J.; STURGEON, E. E.; EIKENBARY, R. D. Laboratory rearing of the Nantucket pine tip moth, *Rhyacionia frustrana*, on artificial diets. **Annual Entomological Society**, v. 64, p. 1159-1163, 1971.
18. DIXON, W.N. Nantucket Pine Tip Moth, *Rhyacionia frustrana* (Comstock) (Lepidoptera: Tortricidae). Florida Dept. Agric. & Consumer Serv. Division of Plant Industry. **Entomology Circular**, n. 298, p. 2 , 1987.
19. DURANT, J. A.; HYCHE, L. L. Descriptions of the immature stages and internal reproductive structures of *Lixophaga mediacris* (Diptera: Tachinidae). **Annual Entomology Society**, p. 406-409, 1967.
20. EIKENBARY, R. D.; FOX, R. C. The parasites of the Nantucket pine tip moth in South Carolina. **S. C. Agricultural Experiment Station Tech. Bull**, n.1017, 1965.
21. EIKENBARY, R. D.; FOX, R. C. Arthropod predators of the Nantucket pine tip moth *Rhyacionia frustrana*. **Annual Entomology Society**, n. 61, p. 1218-1221, 1968a.
22. EIKENBARY, R. D.; FOX, R. C. Investigations of *Campoplex frustranae*, a parasite of the Nantucket pine tip moth. **Annual Entomology Society**, n. 61, p. 1430-1433, 1968b.
23. ETHERIDGE, D.E. New pests and diseases of forest trees, Dominican Republic. **Plant Protection Bulletin**, n. 19, p. 21-22, 1971.
24. FETTIG, C. J.; BERISFORD, C. W. Use of historical temperature data for timing insecticide applications of the Nantucket pine tip moth (Lepidoptera: Tortricidae): evaluation of damage and volume increment. **Journal Agricultural. Forest Entomology**, n. 4, p. 1-5, 2002.
25. FETTIG, C. J.; McCRAVY, K. W.; BERISFORD, C. W. Effects of Nantucket pine tip moth insecticide spray schedules on loblolly pine seedlings. South. **Journal Applied Forestry**, v. 24, p.106-111, 2000.
26. FORD, L. B. The impact of *Rhyacionia frustrana* in Costa Rica. Turrialba, **Revista Interamericana de Ciencias Agrícolas**, v. 36 n. 2, p. 245-262, 1986

27. FRANK, J. H.; FOLTZ, J. L. Classical biological control of pest insects of trees in the southern United States: a review and recommendations. **USDA Forest Health Technology Enterprise Team**. FHTET-96-20, p 56-57, 1997.
28. FREEMAN, B. L.; BERISFORD, C. W. Abundance and parasitic habits of some parasitoids of the Nantucket pine tip moth (Lepidoptera: Tortricidae). **Canadian Entomologist**, v. 111, n. 4, p. 509-514, 1979.
29. GARGIULLO, P. M.; BERISFORD, C. W. Life tables for the Nantucket pine tip moth, *Rhyacionia frustrana* (Comstock), and the pitch pine tip moth, *Rhyacionia rigidana* (Fernald) (Lepidoptera: Tortricidae). **Environmental Entomology**, v. 12, n. 5, p. 1391 -1 402, 1983.
30. HARMAN, D. M. Parasites of the Nantucket pine tip moth, *Rhyacionia frustrana* on three pine species in Maryland. **Chesapeake Science**. v. 13, n. 3, p.223-226, 1972.
31. HAUGEN, D. A.; STEPHEN, F. M. Developmental rates of Nantucket pine tip moth [*Rhyacionia frustrana* (Comstock) (Lepidoptera: Tortricidae)] life stages in relation to temperature. **Environmental Entomology**, n. 13, p. 56-60, 1984.
32. HEINRICH, C. Revision of the North American moths of the subfamily Eucosminae of the family Olethreutidae. **United States National Museum**, Boletim n. 123, p. 20, 1923. Disponivel em: < bulletinunitedst1231923unit[1].pdf. >. Acesso em: 19/06/2012
33. HEDDEN, R. L.; CLASON, T. Nantucket pine tip moth impact on loblolly pine wood and product quality. Forestry Res. Rep. 1979, **LSU Agricultural Ecp. Station., N. Louisiana. Hill Farm Experiment Satation.**, Homer, LA., 1980.
34. HEDDEN, R. L.; BELANGER, R. P.; POWERS, H. R.; MILLER, T. Relation of Nantucket pine tip moth attack and fusiform rust infection in loblolly pine families. South. **J. Appl. For.**, v. 15, p. 204-208,1991.
35. HEDDEN, R. L.; RICHMOND, J. A.; THOMAS, H. A.; LASHOMB, J. H. Impact of pine tip moth on young loblolly pine biomass, p. 238-241, 1981.
36. HEDLIN, A.F.; YATES III, O.; TOVAR, D.C.; EBEL, B.H.; KOERBER, T.W.; MERKEL, E.P. **Cone and Seed Insects of North American Conifers**. Canadian Forestry Service, United States Forest Service, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México, p. 75-77, 1980.
37. HERTEL, G. D.; BENJAMIN, D. M. Intensity of site preparation influences on pine webworm and tip moth infestations of pine seedlings in North-central Florida. **Environmental Entomology**, v. 6, p. 118-122, 1977.
38. HILL, A. S.; BERISFORD C. W.; BRADY, U. E.; ROELOFS, W. L. Nantucket pine tip moth, *Rhyacionia frustrana*: identification of two sex pheromone components. **Journal of Chemical Ecology**, v. 7, n.3, p.517-528, 1981.
39. HOCHMUT, R. Plagas del genero *Rhyacionia* Hbnner (Lepidoptera, Olethreutidae) de los brotes de los pinos en Cuba. **Revista Forest BARACOA**, Cuba, 1972

40. HOOD, W. M.; BERISFORD, C. W.; HEDDEN, R. L. Oviposition preferences of the Nantucket pine tip moth (Lepidoptera: Tortricidae) on loblolly and slash pine. **Journal Entomological Science**, v. 20, n. 2, p. 204-206, 1985.
41. International Centre for Agriculture and Biosciences (CABI). London: **CAB International**. Disponível em: <http://www.cabi.org/cpc/default.aspx?site=161&page=874&profile=21&query=rhyacionia%20frustrana&forcereload=true> Acesso em: 12/05/2012.
42. JOHNSON, D.W. Forest pest management training manual. Lakewood, USDA Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Region. 138 p, 1982. In: SERVICE, U. F.; MOUNTAIN, R.; REGION, R. M. **Field guide to diseases & insects of the Rocky Mountain Region**, n. p. 336, 2010.
43. KULMAN, H. M.; AULD, J. J. Overwintering parasites of the Nantucket pine tip moth absent from duff. **Journal Georgia Entomological Society**., v.5, p. 143-147, 1970.
44. LASHOMB, J. H.; STEINHAEUER, A. L.; DOUGLASS, L. Impact studies of Nantucket pine tip moth populations on loblolly pine. **Environmental Entomology**, v. 7, p. 910-912, 1978.
45. LASHOMB, J. H.; STEINHAEUER, A. L. Observations of *Zethus spinipes* Say (Hymenoptera: Eumenidae). **Proceedings of the Entomological Society**, v. 77, p. 164, 1980.
46. LASHOMB, J. H.; STEINHAEUER, A. L.; DIVELEY, G. Comparison of parasitism and infestation of Nantucket pine tip moth in different aged stands of loblolly pine. **Environmental Entomology**, v.9, p. 397-402, 1980.
47. MALINOSKI, M. K.; PAINE, T. D. A degree-day model to predict Nantucket pine tip moth, *Rhyacionia frustrana* (Comstock) (Lepidoptera: Tortricidae), flights in southern California. **Environmental Entomology**, v. 17, p. 75-79, 1988.
48. MATTHEWS, F. R. Pitch canker-tip moth damage association on slash pine seedlings. **Journal of Forestry**, v. 60, p. 825-826, 1962.
49. McCRAVY, K. W.; BERISFORD, C. W. Parasitism by *Trichogramma* spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) in relation to Nantucket pine tip moth (Lepidoptera: Tortricidae) egg density and location. **Environmental Entomology**, v. 27, p. 355-359, 1998.
50. McCRAVY, K. W.; BERISFORD, C. W. Parasitoids of the Nantucket pine tip moth (Lepidoptera: Tortricidae) in the Coastal Plain of Georgia. **Journal of Entomological Science**, v. 35, p. 220-226, 2000.
51. McCRAVY, K. W.; BERISFORD, C. W. Effects of vegetation control on parasitoids of the nantucket pine tip moth, *Rhyacionia frustrana* (Lepidoptera: Tortricidae). **Florida Entomologist**, v. 84, n. 2, p. 282-287, 2001.
52. McCRAVY, K. W.; DALUSKY, M. J.; BERISFORD, C. W. Effects of broad spectrum and biorational insecticides on parasitoids of the Nantucket pine tip moth (Lepidoptera: Tortricidae). **Journal of Economic Entomology**, v. 94, p. 112-115, 2001.

53. MCLEOD, P. J.; WALLIS, G. W.; YEARIAN, W. C.; STEPHEN, F. M.; YOUNG, S. Y. Evaluation of codling moth granulosis virus for Nantucket pine tip moth suppression. **Journal of Georgia Entomological Society**, v.18, p. 424-427, 1983.
54. MIHELICIC, N. Pathogenic microorganisms associated with pine tip moths and southern pine coneworms attacking southern pines. M.S. **Thesis, University of Georgia, Athens**, 1998.
55. MILLER, F.D.; STEPHEN, F.M. Effects of competing Vegetation on Nantucket Pine Tip Moth (Lepidoptera: Tortricidae) Populations in Loblolly Pine Plantations in Arkansas. Department of Entomology, University of Arkansas, **Environmental Entomology**, v. 12, p. 101-105, 1983.
56. MILLER, J.H.; BARBER, B.; THOMPSON, M.L.; MCNABB, K.L.; BISHOP, L.M.; TAYLOR, J.W. PEST AND PESTICIDE MANAGEMENT ON SOUTHERN FORESTS. **USDA Forest Service Southern Region, Management** bulletin R*-MB 60, p.51, 1994.
57. NASH, R. F.; FOX, R. C. Field control of the Nantucket pine tip moth by the Nematode DD-136. **Journal of Economic Entomology**, v. 62, p. 660-663, 1969.
58. NOWAK, J. T.; BERISFORD, C. W. Effects of intensive forest management practices on insect infestation levels and loblolly pine growth. **Journal of Economic Entomology**, v. 93, p. 336-341, 2000.
59. NOWAK, J. T.; McCRAVY, K. W.; FETTIG, C. J. BERISFORD, C. W. Susceptibility of adult hymenopteran parasitoids of the Nantucket pine tip moth (Lepidoptera: Tortricidae) to broadspectrum and biorational insecticides in a laboratory study. **Journal of Economic Entomology**, v. 94, n. 5, p.1122-1129, 2001.
60. NOWAK, J. T.; HARRINGTON, T. B.; BERISFORD, C. W. Nantucket pine tip moth development and population dynamics: influence of nitrogen fertilization and vegetation control. **Forest Science**, 2003.
61. NOWAK, J. T.; ASARO, C.; FETTING, C. J.; McCRAVY, K. W. **Nantucket Pine Tip Moth**. U.S. Department of Agriculture. SERVICE, F. Forest Insect & Disease Leaflet 70, p. 8, 2010.
62. PANSHIN, A. L.; DEZEEUW, C. **Textbook of wood technology**, McGraw-Hill, New York, v.1, p. 634, 1964.
63. PHILIP, M. M.; DAVID, O. R.R. Operational Considerations for Augmentation of *Trichogramma exiguum* (Hymenoptera : Trichogrammatidae) for Suppression of *Rhyacionia frustrana* (Lepidoptera : Tortricidae) in Pinus taeda Plantations, **Journal of Economic Entomology**, v. 101, n. 2, p. 421-429, 2008.
64. POWELL, J.A.; MILLER, W.E. Nearctic pine tip moths of the genus *Rhyacionia*: biosystematic review (Lepidoptera: Tortricidae, Olethreutinae). **Agriculture Handbook, Forest Service**, United States Department of Agriculture, n. 514, p. 55, 1978.
65. POWER, H.R.; STONE, D.M. Control of tip moth reduces fusiform rust infection on loblolly pine. **USDA Forest service. Resp. Pap**, SE-270, 1988.


66. PRITCHETT, W.L.; SMITH, W.H. Fertilizer response in young pine plantations. **Soil Science America Proceedings**, v.36, p.660-663, 1972.
67. RICHMOND, J.A.; BECHELER, J.E. A comparison of two temperature-dependent development models for immature stages of the Nantucket pine tip moth (Lepidoptera: Tortricidae). **Journal of Entomological Science**, v. 24, p.111-123, 1989.
68. RICHMOND, J.A.; THOMAS, H.A. Development of the Nantucket pine tip moth *Rhyacionia frustrana* (Comstock) under varied photoperiod and crowding conditions on artificial diet. **Journal of Georgia Entomological Society**, v.11, p. 95-101, 1976.
69. ROSS, D.W.; BERISFORD, C.W. Nantucket pine tip moth (Lepidoptera: Tortricidae) response to water and nutrient status of loblolly pine. **Forest Science**, v.36, p.719-733, 1990.
70. RUNION, G.B.; CADE, S.C.; BRUCK, R.I. Effects of carbofuran and thiabendazole on incidence of pitch canker of loblolly pine. **Plant. Disease**, v.77, 166-169, 1993.
71. SCHWERDTFEGGER F. Microlepidoptera an Pinus-Arten in Guatemala. 10. Beitrag zur Forstentomologie Mittelamerikas. Journal of Applied Entomology, v. 49, p. 372-391, 1962. In: ASARO, C.; FETTIG, C. J.; McCRAVY, K. W.; NOWAK, T.; BERISFORD. C.W. The Nantucket Pine Tip Moth (Lepidoptera: Tortricidae): A Literature Review with Management Implications'. **Journal of Entomological Science**, v.38, n.1, p. 1- 40, 2003.
72. STEPHEN, F. M. **Nantucket pine tip moth in forest stands**. p. 53-58, 1983. In: ASARO, C.; FETTIG, C. J.; McCRAVY, K. W.; NOWAK, T.; BERISFORD. C.W. The Nantucket Pine Tip Moth (Lepidoptera: Tortricidae): A Literature Review with Management Implications. **Journal Entomological Science**, v.38, n.1, p. 1- 40, 2003.
73. STEPHEN, F. M.; YEARIAN, W. C.; YOUNG, S. Y.; WALLIS, G. W. Preliminary evaluation of codling moth granulosis virus for suppression of Nantucket pine tip moth. **Journal of Georgia Entomological Society**, v. 17, p. 398-403, 1982.
74. STEPHEN, F. M.; WALLIS, G. W. Dynamics of Nantucket Pine Tip Moth populations in Intensively Managed Pine Plantations in Arkansas. Department of Entomology, Univesity of Arkansas, **Environmental Entomology** p. 61-70, 1985.
75. SUN, J. D.; KULHAVY, D. L.; ROQUES, A. Effects of fertilizer and herbicide applications on Nantucket pine tip moth infestation (Lep., Tortricidae). **Journal Applied Entomoly**, v.124, p. 191-195, 2000.
76. THOMAS, H. A.; MILLER, T.; McNAB, W. H. Pine tip moth damage in relation to site preparation and regeneration method for loblolly pine. USDA **Forest Service**. Note SE-311, 1982.
77. THOMAS, H. A.; OPREAN, C. P. Growth impact of tip moth control in 23-year-old pines. USDA **Forest Service Research**. Note SE-324, 1984.

78. WALLIS, G. W.; STEPHEN, F. M.; SERIVEN. Diapause of the Nantucket pine tip moth, *Rhyacionia frustrana* (Comstock), in Arkansas. **Journal of Georgia Entomological Society**, v.15, n.4, p. 454-455, 1980.
79. WARREN, L. O. Nantucket pine tip moth infestations: severity of attack as influenced by vegetative competition in pine stands. **Arkansas Farm Research**, v. 12, n. 2, 1963.
80. WARREN, L. O. Growth of pine trees protected from attack by Nantucket pine tip moth. **Arkansas Farm Research**, v. 13, p.11, 1964.
81. WATERS, W. E.; HENSON, W. R. Some sampling attributes of the negative binomial distribution with special reference to forest insects. **Forest Science**, v. 5, p. 397-412, 1959.
82. WEBB, J. W.; BERISFORD, C. W. Temperature modification of flight and response to pheromones in *Rhyacionia frustrana*. Entomological Society of America, **Environmental Entomology**, v. 7, p. 278-280, 1978.
83. WILLISTON, H. L.; BARRAS, S. J. Impact of tip moth injury on growth and yield of 16-year old loblolly and shortleaf pine. **USDA Forest Service Research Note SO-221**, 1977.
84. YATES III, H. O. The Nantucket pine tip moth: a literature review. **USDA Southeastern Forest Experiment**. v. 115, p.19, 1960.
85. YATES III, H. O. Influence of tip moth larvae on oleoresin crystallization of southern Pine. **USDA Southeastern Forest Experiment**, n 174, 1962.
86. YATES III, H. O. Susceptibility of loblolly and slash pines to *Rhyacionia* spp.: oviposition, injury and damage. **Journal of Economic Entomology**. v. 59, p.1461-1464, 1966.
87. YATES III, H. O. Characters for determining the *sex* of *Rhyacionia* pupae (Lepidoptera: Olethreutidae). **Journal of Georgia Entomological Society**, v. 4, p. 75-76, 1969.
88. Yates III, H. O.; OVERGAARD, N. A.; KOERBER, T. W. Nantucket pine tip moth. **USDA Forest Service**. Insect and Disease Leaflet No. 70, 1981.
89. YOUNG, J. D.; BERISFORD, C. W.; MCHUGH, J. V. Authorship of the Nantucket Pine Tip Moth, *Rhyacionia frustrana* (Lepidoptera: Tortricidae). **Journal of the Kansas Entomological Society**, v. 79, n. 4, p. 378-379, 2006. Disponível em: <<http://www.bioone.org/doi/abs/10.2317/0602.06.1>>. Acesso em: 20/6/2011.
90. YOUNG, J. D.; BERISFORD, C. W. New Characters for Determining the Gender of *Rhyacionia frustrana* Pupae (Lepidoptera: Tortricidae). **Entomological Society of Washington**, v.110, n. 3, p. 753-759, 2008.

APÊNDICE 2: LISTA DOS HOSPEDEIROS DE *RHYACIONIA FRUSTRANA*


Quadro 2. Lista dos Hospedeiros de *Rhyacionia frustrana*

Nome científico	Nome Comum (Português)	Nome Comum (Inglês)	Distribuição Geográfica	Imagem	Usos	Referências
<i>P. banksiana</i> Lamb		Jack pine	Canadá (Nativa) e E.U.A	 <p>Fonte: forestry images.org</p>	Paisagismo Fonte de alimento	HEDLIN, A.F.; YATES III, O.; TOVAR, D.C.; EBEL, B.H.; KOERBER, T.W.; MERKEL, E.P. Cone and Seed Insects of North American Conifers. Canadian Forestry Service, United States Forest Service, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México, p. 75-77, 1980.
<i>Pinus caribaea</i> Morelet	Pínus Caribe	Caribbean pine	EUA, México, Belize, Guatemala, Honduras, Nicarágua, Costa Rica, Jamaica, Cuba, Bahamas, Porto Rico, República Dominicana, Grenada, Guiana, Guiana-francesa, Caribe, Trinidad e Tobago, Venezuela, Colômbia, Bolívia, Argentina, Brasil (Bahia, Minas Gerais, São Paulo), Equador, Gambia, Costa do Marfim, Camarão, Níger, Congo, Quênia, Uganda, Tanzânia, Moçambique, África do Sul, Angola, Irã, Paquistão, Índia, Nepal, Maldivas, Bangladesh, China, Tailândia, Vietnã, Taiwan, Filipinas, Indonésia, Ilhas Salomão, Fiji, Austrália.	 <p><i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i></p> <p>Fonte: Embrapa floresta</p>	Madeira Medicinal Farmacêutico Materiais diversos Borracha Látex Resina	CROP protection compendium. London: CAB Internacional. Disponível em: < http://www.cabi.org/cpc/?compid=1&dsid=47462&loadmodule=datasheet&page=868&site=161 > HEDLIN, A.F.; YATES III, O.; TOVAR, D.C.; EBEL, B.H.; KOERBER, T.W.; MERKEL, E.P. Cone and Seed Insects of North American Conifers. Canadian Forestry Service, United States Forest Service, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México, p. 75-77, 1980.

Nome científico	Nome Comum (Português)	Nome Comum (Inglês)	Distribuição Geográfica	Imagem	Usos	Referências
<i>P. clausa</i> (Chapm.) Vasey		Sand pine				HEDLIN, A.F.; YATES III, O.; TOVAR, D.C.; EBEL, B.H.; KOERBER, T.W.; MERKEL, E.P. Cone and Seed Insects of North American Conifers. Canadian Forestry Service, United States Forest Service, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México, p. 75-77, 1980.
<i>P. contorta</i> Dougl		Lodgepole pine	E.U.A	 Fonte: forestry images.org		HEDLIN, A.F.; YATES III, O.; TOVAR, D.C.; EBEL, B.H.; KOERBER, T.W.; MERKEL, E.P. Cone and Seed Insects of North American Conifers. Canadian Forestry Service, United States Forest Service, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México, p. 75-77, 1980.
<i>P. cubensis</i> Griseb	Pínus Cubano	Cuban pine	Cuba	 Fonte: google imagens		HEDLIN, A.F.; YATES III, O.; TOVAR, D.C.; EBEL, B.H.; KOERBER, T.W.; MERKEL, E.P. Cone and Seed Insects of North American Conifers. Canadian Forestry Service, United States Forest Service, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México, p. 75-77, 1980.

Nome Científico	Nome Comum (Português)	Nome Comum (Inglês)	Distribuição Geográfica	Imagem	Usos	Referências
<i>P. echinata</i> Mill		Shortleaf pine	E.U.A, Brasil (Paraná), África do Sul, Malavi, Zimbábue Madagascar, China	 Fonte: forestry images.org	Fibra Madeira Agroflorestal Controle de erosão Quebra ventos	CROP protection compendium. London: CAB Internacional. Disponível em: < http://www.cabi.org/cpc/?compid=1&dsid=47462&loadmodule=datasheet&page=868&site=161 >
<i>P. elliottii</i> Englem. ver. <i>elliottii</i>	Pínus Elliotti	Slash pine	E.U.A, Brasil	 Fonte: forestry images.org		HEDLIN, A.F.; YATES III, O.; TOVAR, D.C.; EBEL, B.H.; KOERBER, T.W.; MERKEL, E.P. Cone and Seed Insects of North American Conifers. Canadian Forestry Service, United States Forest Service, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México, p. 75-77, 1980.
<i>P. glabra</i> Walt		Spruce pine				HEDLIN, A.F.; YATES III, O.; TOVAR, D.C.; EBEL, B.H.; KOERBER, T.W.; MERKEL, E.P. Cone and Seed Insects of North American Conifers. Canadian Forestry Service, United States Forest Service, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México, p. 75-77, 1980.
<i>Pinus mugo</i>		mountain pine	E.U.A, Ilhas Faroe Suécia, Lituânia, França, Espanha, Suíça, República Tcheca, Croácia, Albânia, Grécia, Bulgária, Moldávia, Ucrânia, Tajiquistão, Austrália, Nova Zelândia	 Fonte: forestry images.org	Ornamental Revegetação Controle de erosão Madeira Resina Óleos essenciais Combustíveis Lenha Alimentação humana	CROP protection compendium. London: CAB Internacional. Disponível em: < http://www.cabi.org/cpc/?compid=1&dsid=47462&loadmodule=datasheet&page=868&site=161 >

Nome Científico	Nome Comum (Português)	Nome Comum (Inglês)	Distribuição Geográfica	Imagem	Usos	Referências
<i>P. oocarpa</i> Schiede		Oocarp pine		 Fonte: forestry images.org		HEDLIN, A.F.; YATES III, O.; TOVAR, D.C.; EBEL, B.H.; KOERBER, T.W.; MERKEL, E.P. Cone and Seed Insects of North American Conifers. Canadian Forestry Service, United States Forest Service, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México, p. 75-77, 1980.
<i>P. ponderosa</i> Laws	Pínus Ponderosa	Ponderosa pine	Canadá, E.U.A, México, Argentina, Nova Zelândia	 Fonte: forestry images.org	Madeira Agroflorestal Controle de erosão Combustíveis (Lenha) Sombra e abrigo	CROP protection compendium. London: CAB Internacional. Disponível em: < http://www.cabi.org/cpc/?compid=1&dsid=47462&loadmodule=datasheet&page=868&site=161 >
<i>P. pungens</i> Lamb		Table-Mountain pine		 Fonte: forestry images.org		HEDLIN, A.F.; YATES III, O.; TOVAR, D.C.; EBEL, B.H.; KOERBER, T.W.; MERKEL, E.P. Cone and Seed Insects of North American Conifers. Canadian Forestry Service, United States Forest Service, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México, p. 75-77, 1980.
<i>P. radiata</i> D. Don		Monterey pine	E.U.A, México, Colômbia, Equador, Peru, Chile, Argentina, Espanha, Itália, Turquia, Quênia, Zimbábue África do Sul, Índia, Taiwan, Austrália, Nova Zelândia	 Fonte: Rowland Burdon		CROP protection compendium. London: CAB Internacional. Disponível em: < http://www.cabi.org/cpc/?compid=1&dsid=47462&loadmodule=datasheet&page=868&site=161 >

Nome Científico	Nome Comum (Português)	Nome Comum (Inglês)	Distribuição Geográfica	Imagem	Usos	Referências
<i>P. resinosa</i> Ait	Pinus vermelho	Red pine	Canadá e E.U.A	 <p>Fonte: forestry images.org</p>	Madeira Revegetação Fibra	CROP protection compendium. London: CAB Internacional. Disponível em: < http://www.cabi.org/cpc/?compid=1&dsid=47462&loadmodule=datasheet&page=868&site=161 >
<i>P. rigida</i> Mill		Pich pine	Canadá (Quebec, Ontario), E.U.A (Tennessee, Alabama, Carolina do Norte, Virginia do Leste, Nova Jersey, Nova York, Kentucky, Maryland, Delaware, Connecticut, Vermant, Maine, Pensilvânia, Nova Hampshire		Óleos essências, Sistema Agroflorestal	CROP protection compendium. London: CAB Internacional. Disponível em: < http://www.cabi.org/cpc/?compid=1&dsid=47462&loadmodule=datasheet&page=868&site=161 >
<i>P. serotina</i> Michx		Pond pine				HEDLIN, A.F.; YATES III, O.; TOVAR, D.C.; EBEL, B.H.; KOERBER, T.W.; MERKEL, E.P. Cone and Seed Insects of North American Conifers. Canadian Forestry Service, United States Forest Service, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México, p. 75-77, 1980.

Nome Científico	Nome Comum (Português)	Nome Comum (Inglês)	Distribuição Geográfica	Imagem	Usos	Referências
<i>P. sylvestris</i> L.	Pinheiro-da-escócia, Pinheiro-silvestre	Scotch pine	Canadá, E.U.A, México, Irlanda, Reino Unido, Noruega, Suécia, Escandinávia, Finlândia, Dinamarca, Bélgica, Luxemburgo, Alemanha, Escócia, Lituânia, França, Espanha, Portugal, Suíça, Itália, Eslovênia, Croácia, Áustria, Holanda, Bósnia Herzegovina, Tchecoslováquia, Eslováquia, Azerbaijão, Cazaquistão, República Tcheca, Macedônia, Grécia, Bulgária, Ucrânia, Turquia, Armênia, Irã, Geórgia, Rússia, China, Mongólia, Coréia, Nova Zelândia	 Fonte:invasive.org	Medicinal Farmaceutico	HEDLIN, A.F.; YATES III, O.; TOVAR, D.C.; EBEL, B.H.; KOERBER, T.W.; MERKEL, E.P. Cone and Seed Insects of North American Conifers. Canadian Forestry Service, United States Forest Service, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México, p. 75-77, 1980.
<i>P. taeda</i> L.	Pínus Taeda	Loblolly pine	E.U.A, Colômbia, Venezuela, Brasil (São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul), Uruguai, Argentina, Chile, África do Sul, Suazilândia, Zimbábue, Zâmbia, Malavi, Maurício, Geórgia, Índia, China, Ásia, Taiwan, Vietnã, Austrália, Nova Zelândia	 Fonte: Embrapa floresta	Madeira Sistema Agroflorestal Combustíveis (Carvão e Lenha) Fibra Sombra e Abrigo	CROP protection compendium. London: CAB Internacional. Disponível em: < http://www.cabi.org/cpc/?compid=1&dsid=47462&loadmodule=datasheet&page=868&site=161 >
<i>P.virginiana</i> Mill		Virginia pine	E.U.A, México, Zimbábue, China, República da Coréia	 Fonte:forestryimages.org	Ornamental Revegetação Sistema Agroflorestal Madeira	HEDLIN, A.F.; YATES III, O.; TOVAR, D.C.; EBEL, B.H.; KOERBER, T.W.; MERKEL, E.P. Cone and Seed Insects of North American Conifers. Canadian Forestry Service, United States Forest Service, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México, p. 75-77, 1980.

APÊNDICE 3: CONTATOS NO CASO DE INTRODUÇÃO DA TRAÇA-DOS-BROTOS RHYACIONIA FRUSTRANA (SCUDDER IN COMSTOCK)

Organização Nacional de Proteção Fitossanitária (ONPF)

Brasil

Instituição: Departamento de Sanidade Vegetal (DSV)
Plant Health Department (PHD)
Endereço: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento–MAPA
Esplanada dos Ministérios, Bloco D, Anexo B, Sala 303-B
Diretor: Cosam de Carvalho Coutinho
Fone: +55 (61) 3218 – 2675 Fax: +55 (61) 3224 – 3874
E-mail: dsv@agricultura.gov.br
Assessores Técnicos: Paccelli José Maracci Zahler, Elzeni da Silva Portela
Auxiliar Administrativo: Camila Miranda Costa
Secretária: Marilde Amaral Vieira

Superintendência Federal de Agricultura (SFA)

Divisão de Defesa Agropecuária (DDA)

Serviço de Sanidade, Inspeção e Fiscalização Vegetal (SIFISV)

Serviço de Sanidade Vegetal (SSV)

Serviço de Inspeção e Sanidade Vegetal (SISV)

Acre

Endereço: Rodovia AC-40 nº793, Segundo Distrito - Rio Branco-AC
CEP: 69901 180

SFA

Contato: (68) 3212 1305/ 1310 / 1301

E-mail: sfa-ac@agricultura.gov.br
gab-ac@agricultura.gov.br

DDA

Fone: (68) 3212.1303

E-mail: dda-ac@agricultura.gov.br

Alagoas

Endereço: Avenida Fernandes Lima, 72 - Bairro Farol - Maceió-AL - CEP: 57050-900

SFA

Contato: (82) 3315.7000 / 3223.2767

E-mail: gab-al@agricultura.gov.br

Amazonas

Endereço: Rua Maceió, 460 - Adrianópolis - Manaus-AM - CEP: 69057-010

SFA

Contato: (92) 4009.3801 / 3805

E-mail: gab-am@agricultura.gov.br

SIFISV

Contato: Fone: (92) 4009.3808

Fax: (92) 4009.3807 / 3845

Amapá

Endereço: Rua Tiradentes, 469 - Bairro Central - Macapá-AP - CEP: 68906-380

SFA

Contato: (96) 3223.3075 / 3222.0282

SIFISV

Contato: Fone: (96) 3223.6449

Fax: (96) 3223.3071

Bahia

Endereço: Largo dos Aflitos, s/n - Edif. Ceres - Salvador-BA - CEP: 40060-030

SFA

Contato: (71) 3444.7436 / 3329.5890

DDA

Contato: (71) 3444.7441 / (71)9919.2066

E-mail: dda-ba@agricultura.gov.br

SSV

Contato: Fone: (71) 3444.7419

Fax: (71) 3444.7420

Ceará

Endereço: Avenida dos Expedicionários, 3442 - Benfica - Fortaleza-CE – CEP: 60410-410

SFA

Contato: (85) 3455.9201 / 02

E-mail: gab-ce@agricultura.gov.br

DDA

Contato: (85) 3455.9265

E-mail: dt-ce@agricultura.gov.br

SISV

Contato: (85) 3455.9208 / 68

E-mail: sisv-ce@agricultura.gov.br

Distrito Federal

Endereço: SBN Q.01, Bl.D, 5ºandar - Edif. Palácio do Desenvolvimento - Brasília-DF - CEP: 70057-900

SFA

Contato: (61) 3329.7101 / 3329.7150

E-mail: gab-df@agricultura.gov.br

DDA

Contato: (61) 3329.7135 / (61) 9966.3259

SIFISV

Contato: Fone: (61) 3329.7100 / 7118

Fax: (61) 3329.7122

Espírito Santo

Endereço: Av.N.Sra. dos Navegantes, n.495, 8º andar - Praia do Suá - Vitória-ES - CEP: 29050-420

SFA

Contato: (27) 3137.2700 / 3137.2704

E-mail: gab-es@agricultura.gov.br

DDA

Contato: (27) 3137.2754 / 2704 / (27) 9854.7113

E-mail: dda-es@agricultura.gov.br

SISV

Contato: Fone: (27) 3137.2743

Fax: (27) 3137.2719

E-mail: sisv-es@agricultura.gov.br

Goiás

Endereço: Praça Dr. Pedro Ludovico Teixeira, nº 100, 4º andar - Centro - Goiânia-GO - CEP: 74003-010

SFA

Contato: (62) 3221.7204

E-mail: gab-go@agricultura.gov.br

DDA

Responsável: Antonio Albino da Silva

Contato: (62)3221.7210 / (62)9977.4766

E-mail: dda-go@agricultura.gov.br

SISV

Contato: Fone: (62) 3221.7281

Fax: (62) 3221.7284

E-mail: ssv-go@agricultura.gov.br

Maranhão

Endereço: Praça Da República, 147 - Bairro Diamante - São Luís-MA - CEP: 65020-150

SFA

Contato: (98) 3131.3411 / 3412

E-mail: gab-ma@agricultura.gov.br

DDA**Contato:** (98) 3131.3421 / 22 / (98) 8819.0956**E-mail:** dda-ma@agricultura.gov.br**SISV****Responsável:** Roberval Diniz Serra**Contato:** (98) 31313419**E-mail:** sisv-ma@agricultura.gov.br**Minas Gerais****Endereço:** Avenida Raja Gabaglia, 245 - Cidade Jardim - Belo Horizonte MG - CEP: 30380-090**SFA****Contato:** (31) 3250.0306 / 3250.0300**E-mail:** gab-mg@agricultura.gov.br**DDA****Contato:** (31) 3250.0466 / (31) 9109.6404**E-mail:** dda-mg@agricultura.gov.br**SSV****Contato:** (31) 3250.0450

Fax: (31) 3250.031

E-mail: ssv.mg@agricultura.gov.br**Mato Grosso do Sul****Endereço:** Rua Dom Aquino, 2696 - Centro - Campo Grande-MS - CEP: 79002-970**SFA****Contato:** (67) 3041.9300 / 9319 / 9322**E-mail:** gab-ms@agricultura.gov.br**DDA****Contato:** (67)3041.9323 / (67)8111.0951**SSV****Contato:** (67) 3041.9331 / 3316.7127

Fax: (67) 3041-9333

Mato Grosso**Endereço:** Alameda Annibal Molina, s/n - Ponte Nova - Várzea Grande-MT - CEP: 78115-901**SFA****Contato:** (65) 3688.6701 / 3685.7689**E-mail:** gab-mt@agricultura.gov.br**DDA****Contato:** (65) 3688.6702 / 6718 / (65) 9981.5421 / 9942.7605

E-mail: dda-mt@agricultura.gov.br

SSV

Contato: (65) 3688.6748 / 6717

E-mail: ssv-mt@agricultura.gov.br

Pará

Endereço: Av. Almirante Barroso, 5384 - Castanheira - Belém-PA - CEP: 66645-250

SFA

Contato: (91) 3214.8600 / 97 / 96

E-mail: sfa-pa@agricultura.gov.br

gab-pa@agricultura.gov.br

DDA

Contato: (91) 3214.8603 / (91) 8813.8748

SISV

Contato: Fone: (91) 3214.8672

Fax: (91) 3231.5878

E-mail: sisv.pa@agricultura.gov.br

Paraíba

Endereço: BR-230, Km 14, Estrada João Pessoa/Cabedelo - Cabedelo-PB - CEP: 58310-000

SFA

Contato: (83) 3216.6300 / 6301

E-mail: sfa-pb@agricultura.gov.br

gab-pb@agricultura.gov.br

DDA

Contato: (83)3216.6327 / (83)8710 8952

E-mail: dda-pb@agricultura.gov.br

SISV

Contato: Fone: (83) 32166317

Fax: (83) 3246.2535

E-mail: sisv-pb@agricultura.gov.br

Paraná

Endereço: Rua José Veríssimo, 420 - Tarumã - Curitiba-PR - CEP: 82820-000

SFA

Contato: (41) 3361.4040 / 4052

E-mail: gab-pr@agricultura.gov.br

DDA

Contato: (41) 3361.4040 / (41) 9938.9574 / 9157.4232

SSV

Contato: (41) 3361.3987

E-mail: ssv-pr@agricultura.gov.br

Pernambuco

Endereço: Av. General San Martin, 1000 - Bongi - Recife-PE - CEP: 50630-060

SFA

Contato: (81) 3236.8500 / 8501

E-mail: gab-pe@agricultura.gov.br

DDA

Contato: (81) 3236.8556 / (81) 9133.7198

E-mail: dda-pe@agricultura.gov.br

SISV

Contato: Fone: (81) 3236.8501

Fax: (81) 3236.8516

E-mail: sisv-pe@agricultura.gov.br

Piauí

Endereço: Rua Taumaturgo de Azevedo, 2315 - Teresina-PI - CEP: 64001-340

SFA

Contato: (86) 3301.4500 / 4548

E-mail: gab-pi@agricultura.gov.br

DDA

Contato: (86) 3301.4509 / (86) 9439.1590

SISV

Contato: Fone: (86) 3301.4524

Fax: (86) 3301.4552

E-mail: sisv-pi@agricultura.gov.br

Rio de Janeiro

Endereço: Av. Rodrigues Alves, 129, 11º andar - Praça Mauá - Rio de Janeiro-RJ - CEP: 20081-250

SFA

Contato: (21) 2233.9122

E-mail: gab-rj@agricultura.gov.br

DDA

Contato: (21) 2233.7343 / (21) 8181.2883

E-mail: dda-rj@agricultura.gov.br

SISV

Contato: (21) 2233.8493 / 2291.4141

E-mail: sisvsanidade.rj@agricultura.gov.br

Rio Grande do Norte

Endereço: Av. Engenheiro Hildebrando de Gois, 150, Ed. Fernando Costa - Ribeira - Natal-RN - CEP: 59010-700

SFA

Contato: (84) 4006.9675 / 9679 / 9696

E-mail: gab-rn@agricultura.gov.br

DDA

Contato: (84) 4006.9678 / (84) 9982.9425

E-mail: dda.rn@agricultura.gov.br

SIFISV

Contato: (84) 4006.9687

E-mail: sifisv.rn@agricultura.gov.br

Rio Grande do Sul

Endereço: Av. Loureiro da Silva, 515, 7º andar, S/701 - Porto Alegre-RS - CEP: 90010-420

SFA

Contato: (51) 3284.9588

E-mail: sfa-rs@agricultura.gov.br
gab-rs@agricultura.gov.br

DDA

Contato: (51) 3284.9523

E-mail: dda-rs@agricultura.gov.br

SSV

Contato: (51) 3284.9523

E-mail: ssv-rs@agricultura.gov.br

Rondônia

Endereço: BR-364, Km 5,5 Sentido a Cuiabá - CP 35 - Porto Velho-RO - CEP: 78900-970

SFA

Contato: (69) 3901.5600

E-mail: gab-ro@agricultura.gov.br

DDA

Contato: (69) 3901.5602 / (69) 8112.9655

E-mail: dda-ro@agricultura.gov.br

SISV

Contato: Fone: (69) 3901.5610

Fax: (69) 3901.5618 / 5628

Roraima

Endereço: Av. Santos Dumont, 1470 - Bairro Aparecida - Boa Vista-RR - CEP: 69306-165

SFA

Contato: (95) 3623.3736

E-mail: sfa-rr@agricultura.gov.br
gab-rr@agricultura.gov.br

DDA

Contato: (95) 3623.3736 / (95) 8114.6598

SIFISV

Contato: Fone: (95) 3623.3736
Fax: (95) 3236.9364

Santa Catarina

Endereço: Rua João Grumiche, n.º 117, Kobrasol - São José-SC - CEP: 88102-600

SFA

Contato: (48) 3261.9906 / 9999

E-mail: gab-sc@agricultura.gov.br

DDA

Contato: (48) 3261.9904 / (48) 9161.4660

SSV

Contato: (48) 3261.9969

E-mail: ssv-sc@agricultura.gov.br

São Paulo

Endereço: Avenida 13 de Maio nº1558, 9º andar - Bela Vista - São Paulo-SP - CEP:01327-002

SFA

Contato: (11) 3284.6344 // 6233

E-mail: sfa-sp@agricultura.gov.br
gab-sp@agricultura.gov.br

DDA

Contato: (11) 3285.0482 / 3284.8206 / (11) 8219.7917

SSV

Contato: (11) 3288.1263 / 3251.0400 ramais 1302/1303

E-mail: ssv-sp@agricultura.gov.br

Sergipe

Endereço: Av. Dr. Carlos Firpo, nº 428 - Bairro Industrial - Aracajú-SE - CEP: 49065-310

SFA

Contato: (79) 3712.8000

E-mail: sfa-se@agricultura.gov.br
gab-se@agricultura.gov.br

DDA

Contato: (79) 3712.8000 / (79) 9131.7145

SIFISV

Contato: (79) 3712.8022 / 8011/8038

Tocantins

Endereço: Avenida NS 01, 201 Sul, Conj. 02, Lote 07 - Palmas-TO - CEP: 77015-202
SFA

Contato: (63) 3219.4300

E-mail: gab-to@agricultura.gov.brr

DDA

Contato: (63) 3219.4347 / 05 / (63) 8114.8282

E-mail: dda-to@agricultura.gov.br

SISV

Contato: Fone: (63) 3219.4330

Fax: 3219.4305

Laboratórios Nacionais Agropecuários (LANAGROS)

Endereço: Esplanada dos Ministérios Bloco D Anexo B, Sala 433 CEP 70043-900

Contato: Tel: 055 (xx) 61 3225 5098

Fax: 055 (xx) 61 3218 2697

LANAGRO-GO

Endereço: Rua da Divisa s/nº Setor Jaó CEP.: 74674-025 - Goiânia-GO

Contatos: (62) 3232 7202; 3232 7204; 3232 7206; 3232 7208 / Fax: (62) 3232 7205

LANAGRO-MG

Endereço: Avenida Rômulo Joviano, s/nº Caixa Postal 35, 50, CEP.: 33600-000 – Pedro Leopoldo-MG

Contato: (31) 3660 9600 / Fax: (31) 3661 2383

LANAGRO-PA

Endereço: Av. Almirante Barroso, 1234 - Bairro Marco, CEP: 66095-000 - Belém-PA

Contato: (91) 3226.4233; 3226 4310; 3226 8814 / Fax : (91) 3226 2682

LANAGRO-PE

Endereço: Rua Manoel de Medeiros, s/nº - Dois Irmãos CEP: 52171-030- Recife-PE
Contatos: (81) 3441 6311; 3441 6024; 3268 8834 / Fax: (81) 3441 6477

LANAGRO-RS

Endereço: Estrada da Ponta Grossa, 3036, CEP.: 91785-340 - Porto Alegre-RS
Contato: (51) 3248 2133; 3248 1926 / Fax: (51) 3248 2133

LANAGRO-SP

Endereço: Rua Raul Ferrari, s/nº - Jardim Santa Marcelina, Caixa Postal 5538, CEP: 13100-105 - Campinas-SP
Contatos: (19) 3252 0155 / Fax: (19) 3252 4835

Laboratórios Credenciados

Laboratório de Entomologia do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Espírito Santo

Nome Empresarial: Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo - CCA/UFES CNPJ: 31.724.933/0001-55

Endereço: Alto Universitário, s/nº CEP: 29.500-000 Alegre - ES

Contato: (28) 3552 8959 Fax: (28) 3252 8905

Responsável Técnico: Dirceu Pratissoli

Registro no Conselho: CREA-ES 003610/D

E-mail: pratissoli@cca.ufes.br

Portaria: nº 320, de 04/09/2009 D.O.U: nº 172, de 09/09/2009, Seção 1, pág.: 6

Laboratório de Diagnóstico Fitossanitário do Instituto Mineiro de Agropecuária

Nome Empresarial: Insituto Mineiro de Agropecuária CNPJ: 65.179.400/0001-51

Endereço: BR 040, Km 527 Bairro: Kennedy CEP: 32.145-900 Contagem - MG

Contato: (31)3394 2466 - ramal: 544 e 545 / Fax: (31) 3394 1902

Responsável Técnico: Ilka Maria Fernandes Fioravante Altoé

Registro no Conselho: CRBio-4 nº 08.538/4-D

E-mail: grl@ima.mg.gov.br ou lqa@ima.mg.gov.br

Portaria: nº 30, de 05/02/2009 D.O.U: nº 27, de 09/02/2009, Seção 1, pág.: 5

Laboratório centro de diagnóstico “Marcos Enrietti”

Nome Empresarial: Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná CNPJ: 76.416.957/0001-85

Endereço: Rua Jaime Balão, nº 575, Campus I da Universidade Federal do Paraná, Hugo Lange CEP: 80.040-340 Curitiba-PR

Contato: (41) 3778 6400 / Fax: (41) 3778 6415

Responsável: Arlei Maceda

Registro no Conselho: CREA-PR nº 23646-D

E-mail: arleimaceda@seab.pr.gov.br

Portaria: nº 40, de 05/02/2009. D.O.U: nº 28, de 10/02/2009, Seção 1, pág.: 1

Laboratório oficial de diagnóstico fitossanitário da UFRRJ - Departamento de Entomologia e Fitopatologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Nome Empresarial: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro CNPJ: 29.427.465/0001-05

Endereço: Caixa Postal 74585, BR 465, Km 07, Campus da UFRRJ CEP: 23.851-970 Seropédica-RJ

Contato: (21) 3787 3685 / Fax: (21) 3787 3685

Responsável Técnico: Paulo Sergio Torres Brioso

Registro no Conselho: CREA-RJ nº 2362-79

E-mail: paulobri@ufrj.br

Responsável Técnico Substituto: João Pedro Pimentel

Registro no Conselho: CREA-RJ nº 34924

E-mail: jppim@ufrj.br

Portaria: nº 33, de 5/02/2009 D.O.U: nº 28, de 10/02/2009, Seção 1, pág.: 10

Agrônômica – Laboratório de Diagnóstico Fitossanitário e Consultoria

Nome Empresarial: Telo e Duarte LTDA CNPJ: 05.554.224/0001-69

Endereço: Rua Ibanês André Pithan de Souza, nº 139 – Jardim Itu Sabará CEP: 91210-070 Porto Alegre/RS

Contato: (51) 2131 6262 / Fax: (51) 3392 6203

Responsável: Patrícia de Souza Teló

Registro no Conselho: CREA-RS nº 100126

E-mail: patricia@clinicavegetal.com.br

Portaria: nº 256, de 31/05/2010 D.O.U: nº 103, de 01/06/2010, Seção 1, pág.: 24

Centro de Pesquisa Agroflorestal de Roraima - CPAF Roraima da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Nome Empresarial: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária CNPJ: 00.348.003/0101-83

Endereço: BR 174, km 8, CP 133 Distrito Industrial CEP: 69.301-970 Boa Vista - RR

Contato: (95) 4009 7100 / Fax: (95) 4009 7102

Responsável: Marcelo Francia Arco Verde

Registro no Conselho: CREA-PR 23191/D

E-mail: chpd@cpafr.embrapa.br

Portaria: nº 297, de 11/08/2009 D.O.U: nº 153, de 12/08/2009, Seção 1, pág.: 62

Laboratório de Fitossanidade da Embrapa SNT/EN Canoinhas

Nome Empresarial: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária CNPJ: 00.348.003/0081-03

Endereço: Rodovia BR 280, Km 219 Campo d'Água Verde CEP: 89460-00 Canoinhas SC

Contato: (47) 3624 0127 / Fax: (47) 3624 2077

Responsável Técnico: Élcio Hirano

Registro no Conselho: CREA-SC nº 38.476

E-mail: elcio.hirano@embrapa.br

Responsável Técnico Substituto: Odone Bertoncini

Registro no Conselho: CREA-SC nº 4.584

E-mail: odone.bertoncini@embrapa.br

Portaria: nº 58, de 19/03/2009 D.O.U: nº 55, de 23/03/2009, seção 1, pág.: 2

Instituto Agrônômico**Nome Empresarial:** Secretaria de Agricultura e Abastecimento**CNPJ:** 46.384.400/0023-54**Endereço:** Rodovia Anhanguera, Km 158 Cascalho CEP: 13.490-970 Cordeirópolis-SP**Contato:** (19) 3546 1399 Fax: (19) 3546 1399**Responsável Técnico:** Helvécio Della Coletta Filho**Registro no Conselho:** CREA SP 0682453471/D**E-mail:** helvecio@centrodecitricultura.br**Responsável Técnico Substituto:** Valdenice Moreira Novelli**Registro no Conselho:** CRBio SP 27124/01-D**E-mail:** valdenice@centrodecitricultura.br**Portaria:** nº 20, de 19/02/2008. D.O.U: nº 34, de 20/02/2008, Seção 1, pág.: 11**Phytonema Clínica de Plantas****Nome Empresarial:** Aguilar-Vildoso & Campos S/S LTDA-ME CNPJ: 07.350.191/0001-60**Endereço:** Avenida Vitorio Bortolan, nº 1350 Parque Abílio Pedro CEP: 13483-132 Limeira-SP**Contato:** (19) 3495 1110**Responsável Técnico:** Anderson Soares de Campos**Registro no Conselho:** CREA nº 51572/01-D**E-mail:** anderson.campos@phytonema.com.br**Portaria:** nº 210, de 09/12/2008 D.O.U: nº 241, de 11/12/2008, Seção 1, pág.: 26**IB Instituto Biológico - Campinas****Nome Empresarial:** Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo**CNPJ:** 46.384.400/0024-35**Endereço:** Rodovia Heitor Penteado – Km 3 Palmeiras CEP: 13.092-543 Campinas-SP**Contato:** (19) 3251 1491 / Fax: (19) 3251 8705**Responsável:** Romildo Cássio Siloto**Registro no Conselho:** CRBio-SP nº 14.858-01**E-mail:** romildo@biologico.sp.gov.br**Responsável Substituto:** André Luis Matioli (a partir de 14/07/2011)**Registro no Conselho:** CREA MG79982-D**Portaria:** nº 37, de 05/02/2009. D.O.U: nº 28, de 10/02/2009, Seção 1, pág.: 10**IB - Instituto Biológico - São Paulo****Nome Empresarial:** Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo**CNPJ:** 46.384.400/0024-35**Endereço:** Avenida Conselheiro Rodrigues Alves, nº 1252 Vila Mariana**CEP:** 04014-002 São Paulo-SP**Contato:** (11) 5087 1732 / Fax: (11) 5087 1794**Responsável:** Josiane Takassaki Ferrari**Registro no Conselho:** CREA nº 5060145850**E-mail:** takassaki@biologico.sp.gov.br**Responsável Substituto:** Eduardo Monteiro de Campos Nogueira**Registro no Conselho:** CREA nº 50-507/D**E-mail:** nogueira@biologico.sp.gov.br**Portaria:** nº 36, de 05/02/2009. D.O.U: nº 28, de 10/02/2009, Seção 1, pág.: 10

Laboratório de Genética Molecular do Departamento de Biotecnologia Vegetal da Universidade Federal de São Carlos

Nome Empresarial: Fundação Universidade Federal de São Carlos

CNPJ: 45.358.058/0001-40

Endereço: Via Anhanguera, Km 174 Rural CEP: 13.600-970 Araras-SP

Contato: (19) 3543 2612

Responsável Técnico: Alfredo Seiti Urashima

Registro no Conselho: CREA nº 94.436/D

E-mail: alfredo@cca.ufscar.br

Responsável Técnico Substituto: Paulo Roberto Gagliardi

Registro no Conselho: CREA nº 5.061.850.496/D

E-mail: gagliardi@cca.ufscar.br

Portaria: nº 34, de 05/02/2009. D.O.U: nº 28, de 10/02/2009, Seção 1, pág.: 10

Estações Quarentenárias

Lista das Estações Quarentenárias Credenciadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)

Estação Quarentenária para: Vegetais, partes de Vegetais e Organismos Vivos, para materiais próprios e de terceiros.

Instituição: Centro Nacional de Recursos Genéticos – CENARGEN Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária CNPJ: 00.348.003/003/0038-02

Endereço: Parque Estação Biológica (PqEB), Final da W/5 Norte Brasília-DF

Caixa Postal: 2372 CEP: 70.770-900

Contato: (61) 3448-4700 / Fax: (61) 3448-4624

Credenciamento: Portaria Nº11 de 15 de fevereiro de 2002.

Estação Quarentenária para: Quarentena de Organismos Úteis para o controle

Biológico de Pragas e Outros, para materiais próprios e de terceiros.

Instituição: Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento e Avaliação de Impacto Ambiental Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária CGC: 00348003/0105-07

Endereço: Rodovia SP 340, Km 127,5 Caixa Postal: 69 CEP: 13820-000 Jaguariúna-SP

Contato: (19) 3867-8700 / Fax: (19) 3867-8740

Credenciamento: Portaria Nº106 / 1991

Especialistas em Rhyacionia frustrana

Dr. John T. Nowak, Ph.D.

Instituição: Southern Pine Beetle Prevention Program Forest Health Protection

Endereço: Forest Health Protection, Southern Region, USDA Forest Service

Contato: (434)828-257-4326

Site: www.fs.fed.us/r8/spb

E-mail: jnowak@fs.fed.us

Dr. Christopher Asaro, PhD

Instituição: Forest Health Specialist

Endereço: Virginia Dept. of Forestry, 900 Natural Resources Drive, Suite 800,
Charlottesville, VA 22903

Contato: (434) 220-9060 / Fax: (434) 296-2369

E-mail: chris.asaro@dof.virginia.gov

Dr. Wayne Berisford, Ph.D.

Instituição : Professor de Entomologia de Athens Campus, Virginia Polytechnic Institute and State University

Endereço: Department of Entomology University of Georgia, 413 Biological Sciences Building Athens, GA 30602-2603

Contato: (706) 542-7888 / **Fax:** (706) 542-2640

E-mail: beris@uga.edu

Especialista Microlepidópteros

Dr. Vitor O. Becker,

Director Scientific Research

Instituto Uiraçu

Endereço: P. O. Box 001, 45880-970 Camacan, BA - BRASIL

Contato: +55 73 32830652

Site: www.uiracu.org.br

E-mail: becker.vitor@gmail.com

Fontes Comerciais

Feromônios

Trécé, Inc., Salinas, CA-*Rhyacionia frustrana* lure

Endereço: 7569 highway, 28 West Adair, Oklahoma, 77330

Contato: +55 (918) 785-3061 Fax: (918) 785-3063

E-Mail: custserv@trece.com

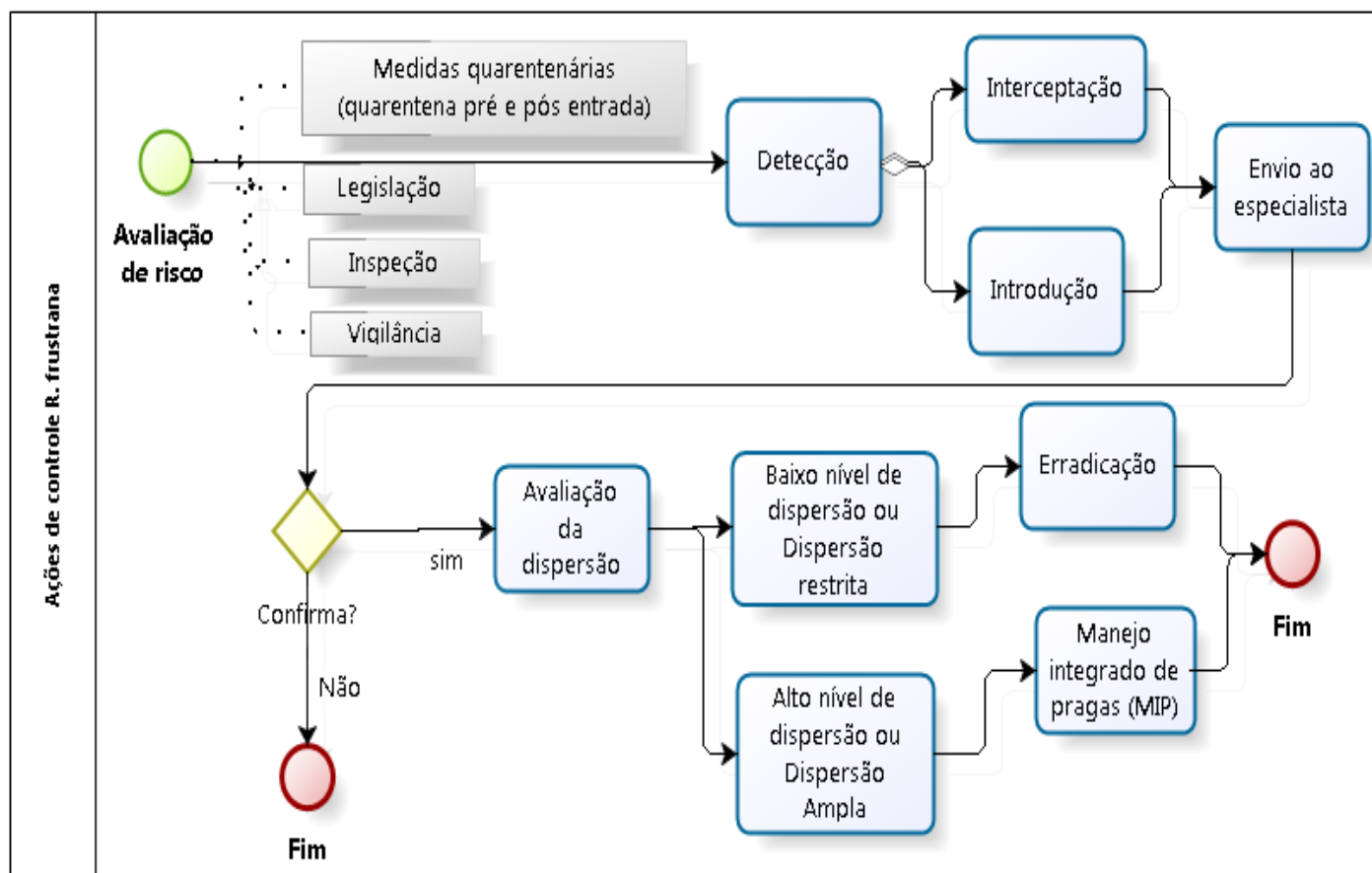
APÊNDICE 4: FORMULÁRIO (EXEMPLO)

Atividade de monitoramento de *Rhyacionia frustrana*

Data:		Nome do técnico (a):	
Localização:		Lugar de produção:	
Coordenadas (Lat / Log):		Altitude:	
Temperatura:			

Nº da amostra	Hospedeiro (s)	Idade da árvore	Altura (DAP)	Estágios observados	Nº parasitoides	Nº predadores

APÊNDICE 5: FLUXOGRAMA DE AÇÕES DE CONTROLE PARA *RHYACIONIA FRUSTRANA* (SCUDDER IN COMSTOCK)



APÊNDICE 6: GLOSSÁRIO

As informações presentes neste glossário estão de acordo com a NIMF nº 5 /FAO 2009.

ação de emergência. Uma ação fitossanitária imediata adotada em uma situação fitossanitária nova ou inesperada [NIMF Nº5, 2009]

ação fitossanitária. Uma operação oficial, como inspeção, análise, vigilância ou tratamento, realizada para implementar medidas fitossanitárias [NIMF Nº 5, 2009]

agente de controle biológico. Um inimigo natural, antagonista ou competidor, ou outro organismo usado para controle de pragas [NIMF Nº 5, 2009]

análise de Risco de Pragas. O processo de avaliação biológica ou outra evidência científica e econômica para determinar se um organismo é uma praga, se ela deve ser regulamentada, e a intensidade de quaisquer medidas fitossanitárias a serem adotadas contra ela [NIMF Nº 5, 2009]

área controlada. Uma área regulamentada que uma ONPF tenha determinado como área mínima necessária para prevenir a disseminação de uma praga de uma área sob quarentena [NIMF Nº5, 2009]

área de baixa prevalência de pragas. Uma área, quer seja toda a área de um país, parte de um país, ou a totalidade ou partes de diversos países, conforme identificado pelas autoridades competentes, nas quais uma praga específica ocorre em baixos níveis e que está sujeita a medidas efetivas de vigilância, controle ou erradicação [NIMF Nº5, 2009]

área em perigo. Uma área onde fatores ecológicos favorecem o estabelecimento de uma praga cuja presença em uma área resultará em perdas econômicas importantes [NIMF Nº5, 2009]

área protegida. Uma área regulamentada que uma ONPF determinou como a área mínima necessária para a proteção efetiva de uma área em perigo [NIMF Nº5, 2009]

área regulamentada. Uma área dentro da qual e/ou a partir da qual plantas, produtos vegetais e outros artigos regulamentados estão sujeitos a regulamentações ou procedimentos fitossanitários para prevenir a introdução e/ou disseminação de pragas quarentenárias ou para limitar o impacto econômico de pragas não quarentenárias regulamentadas [NIMF Nº5, 2009]

área sob quarentena. Uma área dentro da qual uma praga quarentenária está presente e está sendo oficialmente controlada [NIMF Nº5, 2009]

área livre de praga. Uma área na qual uma praga específica não ocorre como demonstrado por evidência científica e na qual, quando apropriado, esta condição é mantida oficialmente [NIMF Nº5, 2009]

área. Um país, parte de um país, ou a totalidade ou partes de diversos países, oficialmente definidos [NIMF Nº5, 2009]

avaliação de risco da praga (para pragas quarentenárias). Avaliação da probabilidade de introdução e disseminação de uma praga e a magnitude das consequências econômicas potenciais associadas [NIMF Nº5, 2009]

Campo. Uma parcela de terra com limites definidos dentro de um lugar de produção no qual um produto básico é cultivado [NIMF Nº5, 2009]

casca. A camada lenhosa do tronco, ramo ou raiz externa ao câmbio [NIMF Nº5, 2009]

categorização de praga. O processo para determinar se uma praga tem ou não as características de uma praga quarentenária ou de uma praga não quarentenária regulamentada [NIMF Nº5, 2009]

certificação fitossanitária. Uso de procedimentos fitossanitários levando à emissão do Certificado Fitossanitário [NIMF Nº5, 2009]

certificado. Um documento oficial que atesta a condição fitossanitária de qualquer envio sujeito a regulamentações fitossanitárias [NIMF Nº5, 2009]

certificado fitossanitário. Certificado padronizado de acordo com o modelo de certificados da CIPV [NIMF N°5, 2009]

CIPV. Convenção Internacional para Proteção dos Vegetais, conforme depositada em 1951 na FAO em Roma e, subsequentemente, revisada [FAO, 1990; revisada ICPM, 2001] [NIMF N°5, 2009]

Código Bayer. Sistema de identificação de culturas de plantas e suas pragas (incluindo as ervas daninhas e doenças) por um código único

contaminação. Presença de pragas ou outro artigo regulamentado em um produto básico, local de armazenamento, meio de transporte ou contêiner, não constituindo uma infestação [NIMF N°5, 2009]

contenção. Aplicação de medidas fitossanitárias dentro e ao redor de uma área infestada para prevenir a disseminação de uma praga [NIMF N°5, 2009]

controle (de uma praga). Supressão, contenção ou erradicação de uma população de praga [NIMF N°5, 2009]

controle biológico. Técnica de controle contra as pragas utilizando inimigos naturais, agentes biológicos, organismos antagonistas aos competidores vivos, e outras entidades bióticas capazes de se reproduzir [Gallo et.al.,2002]

controle biológico clássico. Consiste na introdução inundativa ou inoculativa e / ou colonização de agentes biológicos para controle de pragas exóticas em longo prazo [Gallo et.al, 2002]

controle oficial. A imposição ativa das regulamentações fitossanitárias obrigatórias e a aplicação de procedimentos fitossanitários obrigatórios, com o objetivo de erradicação ou contenção de pragas quarentenárias ou para o manejo de pragas não quarentenárias regulamentadas [NIMF N°5, 2009]

Convenção Internacional para a Proteção dos Vegetais - Convenção Internacional para a Proteção dos Vegetais, conforme depositada na FAO em Roma em 1951 e subsequentemente revisada [NIMF N°5, 2009]

diagnose de praga. O processo de detecção e identificação de uma praga [NIMF N°5, 2009]

disseminação. Expansão da distribuição geográfica de uma praga dentro de uma área [NIMF N°5, 2009]

ecossistema. Um complexo dinâmico de plantas, animais e comunidades de microorganismos e seu ambiente abiótico, interagindo como uma unidade funcional [NIMF N°5, 2009]

efeito exigido. Um nível especificado de resposta para um tratamento [NIMF N°5, 2009]

eficácia (tratamento). Um efeito definido, mensurável e reproduzível de um tratamento prescrito [NIMF N°5, 2009]

embalagem. Material utilizado no suporte, proteção ou transporte de um produto básico [NIMF N°5, 2009]

encontrado livre. Envio, campo ou lugar de produção inspecionado e considerado livre de uma praga específica [NIMF N°5, 2009]

entrada (de um envio). Movimento através de um ponto de ingresso em uma área [NIMF N°5, 2009]

entrada (de uma praga). Movimento de uma praga para dentro de uma área onde ela ainda não está presente, ou está presente, mas não amplamente distribuída e sendo oficialmente controlada [NIMF N°5, 2009]

envio. Uma quantidade de plantas, produtos vegetais e/ou outros artigos movimentados de um país para outro e acompanhado, quando requerido, por um único Certificado Fitossanitário (um envio pode ser composto de um ou mais produtos básicos ou lotes) [NIMF N°5, 2009]

equivalência (de medidas fitossanitárias). A situação onde, para um risco de praga especificado, diferentes medidas fitossanitárias alcançam o nível de proteção apropriado para a parte contratante [FAO, 1995; revisado por CEPM, 1999; baseado no Acordo sobre

Aplicação de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias da Organização Mundial do Comércio; revisado na NIMF Nº 24, 2005] [NIMF Nº5, 2009]

erradicação. Aplicação de medidas fitossanitárias para eliminar uma praga de uma área [FAO, 1990; revisado FAO, 1995; anteriormente erradicar] [NIMF Nº5, 2009]

escora. Material de embalagem de madeira usado para segurar ou suportar um produto básico, mas que não permanece associado com o produto básico [FAO, 1990; revisada NIMF Nº 15, 2002] [NIMF Nº5, 2009]

espécime de referência. Espécime, de uma população de um organismo específico, conservado e acessível para fins de identificação, verificação ou comparação. [NIMF Nº 3, 2005; revisada CPM, 2009] [NIMF Nº5, 2009]

estabelecimento. Perpetuação, para o futuro próximo, de uma praga dentro de uma área após a entrada [FAO, 1990; revisado por FAO, 1995; CIPV, 1997; anteriormente estabelecida] [NIMF Nº5, 2009]

estação quarentenária. Estação oficial para manter plantas ou produtos vegetais em quarentena. [FAO, 1990; revisada FAO, 1995; anteriormente estação ou instalação de quarentena] [NIMF Nº5, 2009]

exame visual . O exame físico de plantas, produtos vegetais ou outros artigos regulamentados usando o olho nu, lentes, estereoscópio ou microscópio para detectar pragas ou contaminantes sem análise ou processamento [NIMF Nº 23, 2005] [NIMF Nº5, 2009]

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations

fiscal . Pessoa autorizada por uma Organização Nacional de Proteção Fitossanitária para desempenhar suas funções[NIMF Nº5, 2009]

flores e ramos cortados. Uma classe de produto básico que corresponde a partes frescas de plantas com uso proposto para ornamentação e não para plantio [NIMF Nº5, 2009]

FNDF. Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal

foco. Uma população de praga recentemente detectada, incluindo uma incursão, ou um súbito aumento significativo de uma população de praga estabelecida em uma área [NIMF Nº5, 2009]

fumigação. Tratamento com um agente químico, em estado gasoso, que atinge a totalidade de um produto básico [NIMF Nº5, 2009]

gama de hospedeiros. Espécies capazes, sob condições naturais, de manter uma praga específica ou outro organismo [NIMF Nº5, 2009]

GTPQ. Grupo Técnico de Pragmas Quarentenárias [Instrução Normativa nº 52 /2007 MAPA]

infestação (de um produto básico).

inimigo natural. Um organismo que vive às custas de outro organismo na sua área de origem e que pode auxiliar a limitar a população daquele organismo. Isto inclui parasitóides, parasitas, predadores, organismos fitófagos e patógenos [NIMF Nº5, 2009]

interceptação. (de uma praga). A detecção de uma praga durante inspeção ou análise de um envio importado [NIMF Nº5, 2009]

introdução. A entrada de uma praga, resultando no seu estabelecimento [NIMF Nº5, 2009]

irradiação. Tratamento com qualquer tipo de radiação ionizante [NIMF Nº5, 2009]

legislação. Qualquer ato, lei, regulamentação, diretriz ou outra ordem administrativa promulgada por um governo [NIMF Nº5, 2009]

legislação fitossanitária. Leis básicas que garantem autoridade legal para uma Organização Nacional de Proteção Fitossanitária, a partir das quais podem ser elaboradas regulamentações fitossanitárias [NIMF Nº5, 2009]

levantamento. Um procedimento oficial realizado por um período definido de tempo para determinar as características de uma população de praga ou para determinar quais espécies ocorrem em uma área [NIMF Nº5, 2009]

levantamento de delimitação. Levantamento conduzido para estabelecer limites de uma área considerada infestada ou livre de uma praga [NIMF N°5, 2009]

levantamento de detecção. Levantamento conduzido em uma área para determinar se pragas estão presentes [NIMF N°5, 2009]

levantamento de verificação. Levantamento para verificar as características da população de uma praga [NIMF N°5, 2009]

liberação (de um envio). Autorização para a entrada após verificação [NIMF N°5, 2009]

liberação (no ambiente). Liberação intencional de um organismo no ambiente (ver introdução e estabelecimento) [NIMF N°5, 2009]

liberação inundativa. A liberação de uma grande quantidade de agente de controle biológico ou organismo benéfico produzidos massivamente, com a expectativa de obter um efeito rápido [NIMF N°5, 2009]

lista de pragas de produto básico. Uma lista de pragas ocorrendo em uma área que pode estar associada a um produto básico específico [NIMF N°5, 2009]

lista de pragas por hospedeiro. Uma lista de pragas que infestam uma espécie de planta, globalmente ou em uma área [NIMF N°5, 2009]

livre de (para um envio, campo ou lugar de produção). Sem pragas (ou praga específica) em número ou quantidades que podem ser detectadas pela aplicação de procedimentos fitossanitários [NIMF N°5, 2009]

local de produção livre de praga. Uma porção definida de um lugar de produção na qual uma praga específica não ocorre como demonstrado por evidência científica e na qual, quando apropriado, esta condição é oficialmente mantida por um período definido e que é manejada como uma unidade separada da mesma forma que um lugar de produção livre de praga [NIMF N°5, 2009]

lote. Um número de unidades de um único produto básico, identificado por sua homogeneidade de composição, origem, etc., formando parte de um envio [NIMF N°5, 2009]

lugar de produção. Qualquer propriedade ou conjunto de campos usados como uma única unidade de produção ou cultivo. Isto pode incluir locais de produção manejados separadamente para propósitos fitossanitários [NIMF N°5, 2009]

lugar de produção livre de praga. Lugar de produção no qual uma praga específica não ocorre como demonstrado por evidência científica e no qual, quando apropriado, a condição é mantida oficialmente por um período definido [NIMF N°5, 2009]

madeira. Uma classe de produto básico para madeira roliça, madeira serrada, cavacos de madeira ou escoras de madeira, com ou sem casca [NIMF N°5, 2009]

madeira bruta. Madeira que não foi submetida a processamento ou **tratamento** [NIMF N°5, 2009]

madeira descascada. Madeira que tenha sido submetida a qualquer processo que resulte na remoção de casca (madeira descascada não é necessariamente madeira livre de casca) [NIMF N°5, 2009]

madeira livre de casca. Madeira da qual toda casca foi removida, exceto a casca encravada nos nós e bolsões entre os anéis de crescimento anual [NIMF N°5, 2009]

madeira roliça. Madeira que não é serrada longitudinalmente, mantendo sua superfície natural arredondada, com ou sem casca [NIMF N°5, 2009]

madeira serrada. Madeira serrada longitudinalmente, com ou sem sua superfície natural arredondada, com ou sem casca [NIMF N°5, 2009]

manejo de risco de praga (para pragas quarentenárias). Avaliação e seleção de opções para reduzir o risco de introdução e disseminação de uma praga [NIMF N°5, 2009]

marca. Um carimbo ou símbolo oficial, internacionalmente reconhecido, aplicado a artigos regulamentados para atestar sua condição fitossanitária [NIMF N°5, 2009]

material de embalagem de madeira. Madeira ou produtos de madeira (excluindo produtos de papel) usados no suporte, proteção ou transporte de um produto básico (incluindo escora) [NIMF N°5, 2009]

material de madeira processada. Produtos que são um composto de madeira, construídos usando cola, calor e pressão, ou qualquer dessas combinações [NIMF N°5, 2009]

medida de emergência. Uma medida fitossanitária estabelecida em caráter de urgência em uma situação fitossanitária nova ou inesperada. Uma medida de emergência pode ou não ser uma medida provisória [NIMF N°5, 2009]

medida provisória. Uma regulamentação fitossanitária ou procedimento estabelecido sem justificativa técnica completa, devido à falta momentânea de informações adequadas. Uma medida provisória está sujeita à revisão periódica e justificativa técnica completa, com a maior brevidade possível [NIMF N°5, 2009]

medidas fitossanitárias. Qualquer legislação, regulamentação ou procedimento oficial tendo o propósito de prevenir a introdução e/ou disseminação de pragas quarentenárias, ou limitar o impacto econômico de pragas não quarentenárias regulamentadas [NIMF N°5, 2009]

monitoramento. Um processo oficial em curso para verificar situações fitossanitárias [NIMF N°5, 2009]

nível de tolerância (de uma praga). Incidência especificada de uma praga considerada o limiar para deflagrar ações de controle desta praga ou para prevenir sua disseminação ou introdução [NIMF N°5, 2009]

norma. Documento estabelecido por consenso e aprovado por um órgão reconhecido e que proporciona, por seu uso comum e repetido, regras, diretrizes ou características para atividades ou seus resultados, procurando alcançar o grau ótimo de ordem em um dado contexto [NIMF N°5, 2009]

Norma Internacional para Medidas Fitosanitárias (NIMF) . Uma norma internacional adotada pela Conferência da FAO, a Comissão Interina para Medidas Fitosanitárias ou a Comissão para Medidas Fitosanitárias, estabelecida pela CIPV [NIMF N°5, 2009]

normas internacionais. Normas Internacionais estabelecidas de acordo com o Artigo X, parágrafos 1 e 2 da CIPV [NIMF N°5, 2009]

normas regionais. Normas estabelecidas por uma Organização Regional de Proteção Fitosanitária para orientação dos membros daquela organização [NIMF N°5, 2009]

ocorrência. A presença, em uma área, de uma praga oficialmente reconhecida como sendo nativa ou introduzida e que não tenha sido oficialmente relatada como erradicada [NIMF N°5, 2009]

ocorrência natural. Um componente de um ecossistema ou uma seleção de uma população selvagem, não alterada por meios artificiais [NIMF N°5, 2009]

oficial. Estabelecido, autorizado ou realizado por uma Organização Nacional de Proteção Fitosanitária [NIMF N°5, 2009]

ONPF. Organização Nacional de Proteção Fitosanitária [NIMF N°5, 2009]

organismo. Qualquer entidade biótica capaz de reprodução ou replicação no seu estado de ocorrência natural [NIMF N°5, 2009]

organismo benéfico. Qualquer organismo direta ou indiretamente favorável para plantas ou produtos vegetais, inclusive os agentes de controle biológico [NIMF N°5, 2009]

organismo vivo modificado. Qualquer organismo vivo que possua uma nova combinação de material genético, obtido através do uso da biotecnologia moderna [*Cartagena Protocol on Biosafety to the Convention on Biological Diversity*, 2000] [NIMF N°5, 2009]

Organização Nacional de Proteção Fitosanitária. Serviço oficial estabelecido por um governo para execução das funções especificadas pela CIPV [NIMF N°5, 2009]

Organização Regional de Proteção Fitosanitária (ORPF). Uma organização intergovernamental com funções estabelecidas pelo Artigo IX da CIPV [NIMF N°5, 2009]

país de origem (de artigos regulamentados que não sejam plantas e produtos vegetais). País onde o artigo regulamentado foi inicialmente exposto à contaminação por pragas [NIMF N°5, 2009]

país de origem (de um envio de plantas). País onde as plantas foram cultivadas [NIMF N°5, 2009]

país de origem (de um envio de produto vegetais). País onde as plantas foram cultivadas, das quais os produtos vegetais foram derivados [NIMF N°5, 2009]

parasita. Um organismo que vive sobre ou dentro de um organismo maior, alimentando-se dele [NIMF N°5, 2009]

parasitoide. Um inseto parasita somente nos seus estádios imaturos, matando o hospedeiro no processo de seu desenvolvimento, e vivendo livre quando adulto [NIMF N°5, 2009]

patógeno. Microrganismo causador de doença [NIMF N°5, 2009]

plano de ação corretiva (em uma área). Plano documentado de ações fitossanitárias a serem implementadas em uma área oficialmente delimitada para fins fitossanitários, se uma praga for detectada ou um determinado nível de pragas for excedido ou no caso de uma implementação mal sucedida dos procedimentos estabelecidos oficialmente [NIMF N°5, 2009]

plantas. Plantas vivas e suas partes, incluindo sementes e germoplasma [NIMF N°5, 2009]

ponto de controle. Uma etapa em um sistema onde procedimentos específicos podem ser aplicados para obter um efeito definido e que pode ser medido, monitorado, controlado e corrigido [NIMF N°5, 2009]

ponto de ingresso. Aeroporto, porto ou posto de fronteira terrestre oficialmente designado para a importação de envios, e/ou entrada de passageiros [NIMF N°5, 2009]

praga. Qualquer espécie, raça ou biótipo de planta, animal ou agente patogênico, nocivos a plantas ou produtos vegetais [NIMF N°5, 2009]

praga não quarentenária. Praga que não é praga quarentenária em uma área [NIMF N°5, 2009]

praga não quarentenária regulamentada. Uma praga não quarentenária cuja presença em plantas para plantio afeta o uso proposto dessas plantas, com um impacto econômico inaceitável e que esteja regulamentada dentro do território da parte contratante importadora [NIMF N°5, 2009]

praga quarentenária. Uma praga de importância econômica potencial para a área em perigo, onde ainda não está presente, ou, quando presente, não se encontra amplamente distribuída e está sob controle oficial [NIMF N°5, 2009]

praga regulamentada. Uma praga quarentenária ou uma praga não quarentenária regulamentada [NIMF N°5, 2009]

praticamente livre. Um envio, campo, ou lugar de produção, sem pragas (ou uma praga específica) em número ou quantidade superior ao que pode ser esperado que resultem e estejam coerentes com o emprego de boas práticas culturais e de manuseio na produção e comercialização do produto básico [NIMF N°5, 2009]

predador. Um inimigo natural que captura e alimenta-se de outros organismos animais, matando mais de um durante seu ciclo de vida [NIMF N°5, 2009]

pré-verificação. Certificação fitossanitária e/ou verificação no país de origem, realizada pela ou sob supervisão regular da Organização Nacional de Proteção Fitossanitária do país de destino [NIMF N°5, 2009]

procedimento fitossanitário. Qualquer método oficial para a implementação de medidas fitossanitárias, incluindo a realização de inspeções, análises, vigilância ou tratamento relacionados a pragas regulamentadas [NIMF N°5, 2009]

produto básico. Um tipo de planta, produto vegetal, ou outro artigo sendo movimentado para comércio ou outro propósito [NIMF N°5, 2009]

produtos vegetais. Material não manufaturado de origem vegetal (incluindo grão) e aqueles produtos manufaturados que, por sua natureza ou seu processamento, podem gerar risco de introdução e disseminação de pragas [NIMF N°5, 2009]

proibição. Uma regulamentação fitossanitária proibindo a importação ou movimento de pragas ou produtos básicos especificados [NIMF N°5, 2009]

protocolo de tratamento. Os parâmetros críticos de um tratamento que necessita ser cumprido para atingir seu objetivo final (ex. a morte, inativação ou remoção de pragas, ou torná-las inférteis, ou desvitalização) com uma eficácia estabelecida [NIMF N°5, 2009]

quarentena. Confinamento oficial de artigos regulamentados para observação e pesquisa ou para futura inspeção, análises e/ou tratamento [NIMF N°5, 2009]

quarentena pós-entrada. Quarentena aplicada a um envio após a entrada [NIMF N°5, 2009]

quarentena vegetal. Todas as atividades destinadas a prevenir a introdução e/ou disseminação de pragas quarentenárias ou para assegurar seu controle oficial [NIMF N°5, 2009]

rechaço. Proibição da entrada de um envio ou outro artigo regulamentado quando há falha no cumprimento das regulamentações fitossanitárias [NIMF N°5, 2009]

registro de praga. Um documento que fornece informações referentes à presença ou ausência de uma praga específica em um local particular em determinado tempo, dentro de uma **área** (geralmente um país), sob circunstâncias descritas [NIMF N°5, 2009]

regulamentação fitossanitária. Norma oficial para prevenir a introdução e/ou disseminação de pragas quarentenárias, ou para limitar o impacto econômico de pragas não quarentenárias regulamentadas, incluindo o estabelecimento de procedimentos para a certificação fitossanitária [NIMF N°5, 2009]

requisitos fitossanitários de importação. Medidas fitossanitárias específicas estabelecidas por um país importador referentes a envios movimentados para aquele país [NIMF N°5, 2009]

restrição. Uma regulamentação fitossanitária permitindo a importação ou movimento de produtos básicos especificados, sujeitos a requisitos específicos [NIMF N°5, 2009]

retenção. Manter um envio sob custódia ou confinamento oficial, como uma medida fitossanitária (ver quarentena) [NIMF N°5, 2009]

risco de praga (para pragas quarentenárias). A probabilidade de introdução e disseminação de uma praga e a magnitude das potenciais consequências econômicas associadas [NIMF N°5, 2009]

secretaria. Secretaria da Comissão, instituída de acordo com o Artigo XII [CIPV, 1997] [NIMF N°5, 2009]

segurança fitossanitária (de um envio). Manutenção da integridade de um envio e prevenção de sua infestação e contaminação por pragas regulamentadas, através da aplicação de medidas fitossanitárias apropriadas [NIMF N°5, 2009]

sementes. Uma classe de produto básico que corresponde a sementes para plantio ou com uso proposto para plantio e não para consumo ou processamento [NIMF N°5, 2009]

sistema de mitigação de risco. A integração de diferentes medidas de manejo de risco, pelo menos duas das quais atuam independentemente, e que cumulativamente atingem o nível apropriado de proteção contra pragas regulamentadas [NIMF N°5, 2009]

“status da praga” (em uma área). Presença ou ausência, no atual momento, de uma praga em uma área, incluindo conforme o caso, sua distribuição, determinada oficialmente usando parecer de especialista com base em registros de pragas atuais e históricos e outras informações [NIMF N°5, 2009]

tecnicamente justificado. Justificado com base nas conclusões alcançadas pelo uso de uma análise de risco de pragas apropriada ou, quando aplicável, outro exame comparável e avaliação de informações científicas disponíveis [NIMF N°5, 2009]

transparência. O princípio de tornar disponíveis, em nível internacional, medidas fitossanitárias e suas razões [NIMF N°5, 2009]

tratamento. Procedimento oficial para matar, inativar ou remover pragas, ou para tornar as pragas inférteis, ou para desvitalização [NIMF N°5, 2009]

tratamento térmico. O processo pelo qual um produto básico é aquecido até alcançar uma temperatura mínima por um período mínimo de tempo, de acordo com especificação técnica oficial [NIMF N°5, 2009]

uso proposto. Propósito declarado para o qual plantas, produtos vegetais ou outros artigos são importados, produzidos ou utilizados [NIMF N°5, 2009]

verificação de conformidade (para um envio). Procedimento oficial usado para verificar se um envio cumpre os requisitos fitossanitários de importação estabelecidos ou medidas fitossanitárias referentes ao trânsito [NIMF N°5, 2009]

via de ingresso. Qualquer meio que permita a entrada ou a disseminação de uma praga [NIMF N°5, 2009]

vigilância. Um processo oficial que coleta e registra dados sobre a ausência ou ocorrência de praga por levantamento, monitoramento ou outro procedimento [NIMF N°5, 2009]

zona tampão. Uma área circundante ou adjacente a uma área oficialmente delimitada para propósitos fitossanitários, visando minimizar a probabilidade de disseminação da praga alvo dentro ou fora da área delimitada, e sujeita a medidas fitossanitárias ou outras medidas de controle, se apropriado [NIMF N°5, 2009]

CAPITULO II

EFICIÊNCIA DE DIFERENTES ARMADILHAS NA CAPTURA DE ADULTOS DE TORTRICIDAE (LEPIDOPTERA) EM UMA ESTAÇÃO ADUANEIRA

Juliana M.Campos^{a*}, Luís Amilton Foerster^b, Aparecida A. Maffra^a, Edson Tadeu Iede^c

^a Departamento Fitotecnia e Fitossanidade.PGPV, Universidade Federal do Paraná, Caixa Postal 19061, CEP 81531-990, Curitiba,PR, Brasil

^b Departamento de Zoologia, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Caixa postal 19.020, Jardim das Américas, Cep 81531-990, Curitiba, PR, Brasil

^c Embrapa Floresta, Caixa Postal 319, CEP 83411-000, Curitiba, PR, Brasil

Resumo: A família Tortricidae tem ocorrência mundial, composta por mais de 6.300 espécies descritas, sendo muitas consideradas pragas de importância econômica. A subfamília mais importante é Olethreutinae, que reúne várias pragas agrícolas e florestais, como por exemplo, *Grapholita molesta* (Busk), *Cydia pomonella*, (Linnaeus) que atacam frutíferas, e espécies do gênero *Rhyacionia*, que constituem um sério problema sanitário para as plantações de *Pinus* spp. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de duas armadilhas com feromônios sintéticos, multi funnel e impacto, e uma luminosa com lâmpada fluorescente compacta luz negra 25W, na captura de tortricídeos. As coletas foram realizadas entre agosto de 2011 e abril de 2012, com leituras semanais das armadilhas, em quatro pontos no armazém da estação aduaneira de Curitiba - Brasil. Todos os exemplares da família Tortricidae, foram capturados pela armadilha luminosa, totalizando 38 espécimes. A maior parte deles foi capturado no ponto 1 (55,3%), seguido do ponto 2 (21%), ponto 4 e 3, (15,8% e 7,9%), respectivamente. Os meses de maior captura da mariposas da família, foram janeiro e abril, correspondendo a 47,4% das capturas. A armadilha luminosa apresentou uma maior eficiência e especificidade para a captura de exemplares da família Tortricidae.

Palavras chave: microlepidópteros, monitoramento, manejo de risco, vigilância, detecção precoce, exclusão

Abstract. The family Tortricidae is distributed worldwide and contains more than 6,300 species described, many of them considered pests of economic importance. The most important subfamily is Olethreutinae with many agricultural pests such as *Grapholita molesta* (Busk), *Cydia pomonella* (Linnaeus) which damage fruits, and species of *Rhyacionia*, considered a serious pest of *Pinus* species. This work evaluated the efficiency of two types of traps containing synthetic pheromones (multi funnel and impact traps) and a light trap with a fluorescent black light 25 W for the capture of tortricid moths in four points of a customs station in Curitiba, Brazil. All tortricids were collected by the light trap, totaling 38

specimens. Most of them (55.3%) were captured at point 1, followed by point 2 (21%), points 4 and 3 (15.8 and 7.9%, respectively). The months of highest captures were January and April when 47.4% of all tortricids were captured. It is concluded that light traps are efficient as a means of early capture of introduced specimens of the Tortricidae family.

Keywords: microlepidopteran, monitoring, risk management, surveillance, early detection, exclusion

1.INTRODUÇÃO

As invasões biológicas resultantes do comércio internacional e das atividades humanas representam uma grande ameaça para a biodiversidade e a integridade dos ecossistemas (Mark et al., 2000). O impacto econômico de espécies exóticas pode chegar a bilhões de dólares por ano, podendo ter várias consequências, como aumento com custos de controle, perdas de mercados, e bens de serviços (Holmes et al., 2009; Aukema et al., 2011). Novas pragas invasoras como, espécies do gênero *Rhyacionia* (Lepidoptera: Tortricidae), podem causar danos em grande escala nas áreas com suas plantas hospedeiras. O risco de introdução de espécies exóticas em áreas índenes torna-se cada vez maior devido ao incremento no volume do comércio de produtos vegetais entre países. Exemplificando, a introdução de insetos florestais nos EUA é de 2,5 espécies por ano (Aukema et al., 2010). Estas invasões e seus impactos podem ser irreversíveis, exceto quando são detectados precocemente. A detecção precoce de novas introduções de pragas é fundamental para a implementação de programas de erradicação (Myers et al., 2000). Bockerhoff et. al.(2006) avaliaram a eficiência de armadilhas funil com atraentes na detecção precoce de brocas da madeira, que representam uma ameaça considerável para árvores e florestas do mundo inteiro, com o objetivo de gerar informações para implementação de programas de vigilância. Eles concluíram que a captura de pragas exóticas em locais de alto risco de introdução, pode melhorar as chances de sucesso na erradicação dessas praga.

Ações governamentais são necessárias para enfrentar este problema, como as de monitoramento e controle, visando evitar a introdução, estabelecimento e dispersão das pragas exóticas. O levantamento de insetos pode ser feito de forma direta (leitura na própria planta) ou por meio de armadilhas. Existem vários métodos, sendo específicos para captura durante o dia, à noite e casos específicos. Dentre a captura de grupos particulares de insetos, pode-se usar armadilhas, iscas especiais e atrativos adequados para cada circunstância. O objetivo deste estudo foi identificar um método efetivo de detecção para espécies de Tortricidae, comparando: (1) tipos de armadilhas disponíveis comercialmente para captura de insetos,

contendo um volátil de atração e luz negra; (2) verificar a flutuação de captura desta família, visando definir possíveis meios de interceptação e detecção precoce de espécies da família Tortricidae, bem como do gênero *Rhyacionia*, em prováveis pontos de entrada no Brasil. Estes modelos foram testados no intuito de gerar informações sobre captura de insetos da ordem Lepidoptera em locais indenes, por essas armadilhas, pois ainda há uma grande deficiência na disponibilidade desse tipo de dados.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 TIPOS DE ARMADILHAS, ATRATIVO E LOCAL DE ESTUDO

A instalação das armadilhas foi feita de acordo com risco de entrada e estabelecimento das pragas quarentenárias, no armazém. Doze armadilhas foram usadas para este estudo, sendo quatro de cada modelo (Luminosa, Impacto, Multi funnel) (Figura 1). O atrativo utilizado foi sintético (etanol + metanol), colocando-se 20 ml da solução nas armadilhas impacto (Fig. 1B) em um orifício contendo um pedaço de espuma, localizado na parte superior da armadilha, e na multi funnel (Fig. 1C), em um sache com espuma dentro, pendurado no quinto funil, de cima para baixo. Todo o atrativo foi obtido na empresa BioControle, mantido na geladeira até ser usado e substituído semanalmente. Na armadilha luminosa foi utilizada uma lâmpada fluorescente compacta luz negra, com potência de 25W, tensão 127V, corrente 350 mA e frequência de 50~60Hz (Fig. 1A).

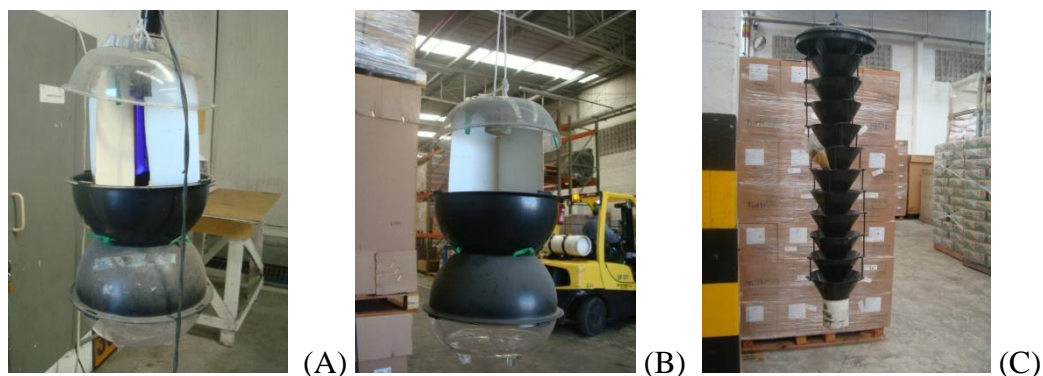


Figura. 1. Armadilha Luminosa (A); Armadilha Impacto (B); Armadilha Multi funnel (C).

O experimento foi realizado em uma estação aduaneira E-log II, localizada em Curitiba, entre as coordenadas (latitude 25,42 S e longitude 49,27 W), com altitude de 923 m. A região de Curitiba apresenta temperatura média de 17,6 °C e umidade relativa do ar variando entre 75% e 86 % com período chuvoso concentrando-se entre os meses de setembro a março. O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfb, temperado sem

estação seca definida. . Neste armazém, considerado Porto Seco, chegam mercadorias procedentes principalmente, do Porto de Paranaguá, localizado no estado do Paraná, ou seja, de processos de importações, as quais podem servir como veículos de introdução de pragas exóticas. Para a captura foram realizadas amostragens em quatro pontos, ponto 1 e ponto 4 próximos às portas de entradas, ponto 2 e ponto 3 no interior do armazém, no período de agosto de 2011 a abril de 2012. Foi instalada uma armadilha por ponto, a uma altura de 6 metros. Para captura dos insetos, em cada armadilha havia um recipiente com solução de água + 10% de formol 4%, situado na parte inferior da armadilha.

As armadilhas foram avaliadas semanalmente para coleta do material, que foi acondicionado em frascos com álcool 70%. Os insetos coletados foram identificados em nível de ordem com auxílio de lupa e chaves dicotômicas, e para a ordem Lepidoptera foram os exemplares da família Tortricidae.

Para identificação dos espécimes da família Tortricidae, foram retiradas as asas dos microlepidópteros e colocadas em placa de Petri, contendo uma solução de água com duas ou três gotas de água sanitária pura a fim de remover as escamas para permitir uma melhor visualização da nervura que identifica a família. A solução foi agitada manualmente com auxílio de uma pinça, até observação da transparência nas asas. O tempo de exposição das asas nessa solução variou entre 10 e 15 minutos, de acordo com o volume de escamas presentes. Depois disso, as asas foram lavadas com água para a retirada do excesso de água sanitária, por três vezes. As asas foram colocadas sobre papel absorvente para secagem antes da montagem da lâmina.

2.2 ANÁLISE DOS DADOS

O levantamento obedeceu ao delineamento inteiramente casualizado em fatorial 4x3, caracterizado por quatro pontos. Os dados obtidos foram analisados através da estatística descritiva (frequência) e quando atenderam aos pressupostos da análise de variância, os dados foram comparados pelo teste de Fischer e submetidos à análise de comparação múltipla de médias pelo teste Tukey ($P < 0.05$).

3. RESULTADOS

Durante os nove meses foi coletada uma grande quantidade de insetos, cujos valores serão apresentados, de maneira geral, pois o alvo principal do levantamento foi avaliar a

eficiência dos três tipos de armadilhas na captura de exemplares da família Tortricidae. Os dados obtidos referentes à avaliação da eficiência, não atenderam aos pressupostos da análise de variância, pois apenas a armadilha luminosa coletou espécimes da família, logo, não foram realizadas análises estatísticas, portanto, os dados serão apresentados baseados na estatística descritiva.

Foram capturados e identificados um total de 53310 insetos de 14 ordens, das quais Coleoptera, Hymenoptera, Diptera, Hemiptera, Lepidoptera possuem pragas florestais quarentenárias para o Brasil, segundo a Instrução Normativa nº 52 / 2007 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Insetos da Ordem Diptera foram os mais coletados (55,5%), seguidos de Hemiptera (10,5%), Hymenoptera (10,3%), Coleoptera (8,2%) e Lepidoptera (7,6%) totalizando 92% dos insetos coletados. A armadilha luminosa coletou a maior quantidade de insetos 52190 (98%), multi funnel e a de impacto coletaram 188 (0,3%) e 932 (1,7%) insetos, respectivamente. O número de lepidópteros capturados pela armadilha luminosa foi de 3.923 representando 7,5% do total.

Todos os exemplares da família Tortricidae, foram capturados pela armadilha luminosa, totalizando 38 espécimes. Dentre os exemplares, a maior parte deles foi capturado no ponto 1 (55,3%), seguido do ponto 2 (21%), ponto 4 e 3, (15,8% e 7,9%), respectivamente. Durante os nove meses de monitoramento, os meses em que mais capturaram espécimes da família Tortricidae, foram janeiro e abril, correspondendo a 47,4% das capturas (Figura 2).

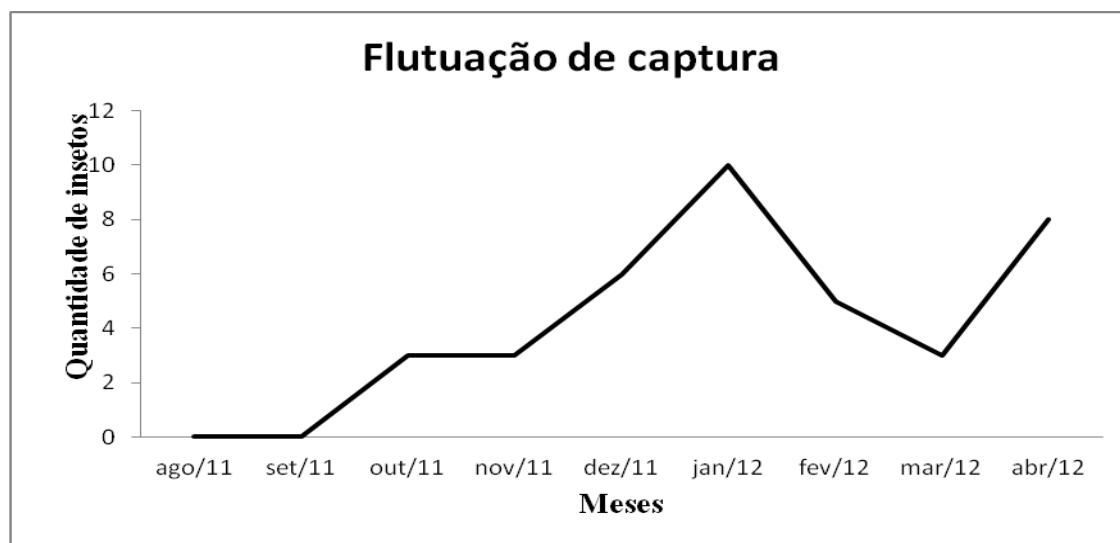


Figura. 2. Distribuição da frequência de exemplares de tortricídeos capturados pela armadilha luminosa no armazém da estação aduaneira em Curitiba, Paraná, Brasil, de agosto de 2011 a abril de 2012.

4. DISCUSSÃO

No Brasil há carência de um banco de dados de insetos interceptados, e estudos de monitoramento em áreas indenes, assim como este estudo, outros trabalhos já foram desenvolvidos, com o intuito de gerar informações e dar suporte a ações de vigilância fitossanitária e uma maior agilidade nas operações de inspeção. Maffra et al. (2010) realizaram um levantamento no Aeroporto Internacional do Rio de Janeiro/ Galeão- Antonio Carlos Jobim, onde foram coletadas 12 ordens de insetos, sendo que cinco delas representaram 99% das ordens, que possuem pragas florestais quarentenárias. Santos et al. (2012) durante 36 meses interceptaram no porto de Vitória-ES, 35 amostras com presença de insetos, originárias de 18 países, presentes em 11 diferentes formas de materiais, sobretudo, em produtos de madeiras. Foram feitos seis registros de ocorrência de insetos da ordem Lepidoptera, provenientes, de produtos vegetais.

As armadilhas luminosas têm sido amplamente utilizadas para monitorar dinâmica populacional de Lepidoptera e Coleoptera (Watt e Woiod, 1999; Kato *et al.*, 2000). O baixo valor de captura (38) neste trabalho pode ser explicado pelas condições do ambiente, a sazonalidade e a forma da armadilha, pois são fatores que interferem na atratividade de espécies dessas ordens pela armadilha luminosa (Hirao et al., 2008; Ozaki et al., 2011). Todavia, Holyoak et al., (1997) e Raimondo et al., (2004) concluíram que podem ocorrer erros de estimativas populacionais quando realizadas por armadilhas luminosas. A distância entre as armadilhas não influenciou neste resultado, pois o raio de atração das armadilhas luminosas para mariposas é muito pequeno, muitas vezes abaixo de 10 m (Truxa e Fiedler, 2012).

Baseando-se em trabalhos sobre coletas de insetos com armadilha luminosa, tendo a luz negra como atrativo artificial, esses demonstram que esse tipo de armadilha é eficiente na captura de espécies de lepidópteros (Lourido et al., 2008; Ramamurthy et al., 2010), comprovando os resultados desse experimento. Espécies da família Tortricidae são atraídas pela luz negra. Adultos de *Cydia pomonella* (Linnaeus) são sensíveis ao comprimento de onda de lâmpadas de luz negra 351nm (Zhu et al., 2010) e machos da espécie *Rhyacionia frustrana* também são atraídas por armadilhas luminosas que utilizam lâmpadas de luz negra (Manley e Farrier, 1969).

As características da lâmpada podem influenciar na quantidade e especificidade da coleta. Muitos estudos já foram realizados, em relação à atração das mariposas por certas propriedades das lâmpadas. Merkel et al., (1971) concluíram que lâmpadas de 6W atraem

mais mariposas que as de 15W, entretanto Nabli et al. (1999) observaram que espécies da família Noctuidae e Actiidae são fortemente atraídas por lâmpadas negras de 15W. Neste trabalho não foram avaliados esses atributos, devido às restrições no local do estudo. Entretanto, como foram feitas coletas apenas na armadilha luminosa com lâmpada fluorescente compacta de luz negra 25W, isto indica uma certa atração dos tortricídeos pelas mesmas, consequentemente, mostrando sua utilidade nos sistemas oficiais de vigilância fitossanitária, no monitoramento das populações de mariposas exóticas, assim como de espécies nativas, que infestam plantas ou partes de plantas, materiais de propagação e produções florestais.

Armazéns de aeroportos, portos e estações aduaneiras, têm um fluxo muito grande de movimentações de cargas e pessoas, de duração contínua, tornando-se necessário o uso de luz no seu interior. Neste experimento as capturas de espécimes da família Tortricidae pelas armadilhas instaladas no interior do armazém, aparentemente não sofreram muito efeito da luminosidade, como pode ser visto nos resultados: o ponto 2 (21%) localizado na parte de dentro do armazém, ficou atrás somente do ponto 1 (55.3%), portanto, as armadilhas de luz interior não afetam a invasão de insetos da área exterior (Shiho et al., 2009).

O maior número de espécies e exemplares coletados coincidem com os meses do período mais chuvoso e temperaturas altas na região. Não foi possível avaliar a regularidade sazonal para as espécies capturadas, porém, foi observada ausência apenas nos meses de agosto e setembro.

Dada a importância da ameaça de invasão às plantações de coníferas exóticas do país, representada por espécies da família Tortricidae, consideradas exóticas para o Brasil, e já havendo a presença de algumas espécies em países da América do Sul, é fundamental manter a vigilância e evitar a estabelecimento de quaisquer espécies. Apesar de relativamente caro, um programa como o de captura aqui descrita é capaz de ajudar na detecção precoce de novas introduções, o que melhoraria as chances de erradicação bem sucedida.

5. CONCLUSÃO

As armadilhas multi funnel e impacto não foram eficientes na capturas de espécimes da família Tortricidae neste experimento.

A armadilha luminosa apresentou maior eficiência e especificidade para a captura de adultos da família Tortricidae, podendo ser recomendada para uso em programas de detecção precoce de novas introduções de espécies dessa família. Entretanto são aconselháveis estudos mais abrangentes em relação à atração dos mesmos a lâmpadas com diferentes potências.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a Embrapa Florestas , aos dirigentes da estação aduaneira ELOG II e ao Laboratório de Controle Integrado de Insetos da UFPR pela parceria e apoio na realização deste experimento.

REFERÊNCIAS

- 1.AUKEMA, J. E.; LEUNG, B.; KOVACS, K.; CHIVERS, C.; BRITTON K. **Economic impacts of non-native forest insects in the continental United States**. PLoS ONE 6: e24587, 2011.
- 2.AUKEMA, J.E.; MCCULLOUGH, D.G.; HOLLE, B.V.; LIEBHOLD, A.M.; BRITTON, K. Historical accumulation of nonindigenous forest pests in the continental United States. **BioScience**, v. 60, p. 886–897, 2010.
- 3.BRASIL. **INSTRUÇÃO NORMATIVA nº 52, de 20 de Novembro de 2007**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Estabelecer a lista de pragas quarentenárias ausentes (A1) e de pragas quarentenárias presentes (A2) para o Brasil e aprovar os procedimentos para as suas atualizações. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 13/08/2012.
- 4.BROCKERHOFF, E.G.; JONES, D. C.; KIMBERLEY , M. O.; SUCKLING, D. M.; DONALDSON, T. Nationwide survey for invasive wood-boring and bark beetles (Coleoptera) using traps baited with pheromones and kairomones. **Forest Ecology and Management**, v. 228, p. 234–240, 2006.
- 5.HIRAO, T.; MURAKAMI, M.; KASHIZAK, A. Effects of mobility on daily attraction to light traps: comparison between lepidopteran and coleopteran communities. **Insect Conservation and diversity**, v.1, p 32-39, 2008.
- 6.HOLMES, T. P.; AUKEMA, J. E.; VON HOLLE, B.; LIEBHOLD, A.; SILLS, E. Economic impacts of invasive species in forests: Past, present, and future. **Annals of the New York Academy of Sciences**, n. 1162, p. 18–38, 2009.
- 7.HOLYOAK, M.; JAROSIK, V.; NOVÁK, I. Weather-induced changes in moth activity bias measurement of long-term population dynamics from light trap samples. **Entomologia Experimentalis Applicata**, n. 83, p. 329–335, 1997.
- 8.KATO, M.; ITIOKA, T.; SAKAI, S.; MOMOSE, K.; YAMANE, S.; HAMID, A.A.; INOUE, T. Various population fluctuation patterns of lightattracted beetles in a tropical lowland dipterocarp forest in Sarawak. **Population Ecology**, n. 42, p. 97–104, 2000.
- 9.LOURIDO, G. M.; MOTTA, C. S.; RAFAEL, J. A.; MORAIS, J. W.; XAVIER, F.F. Hedyliidae (Lepidoptera: Hedyloidea) coletados à luz a 40 metros de altura no dossel da

floresta da Estação Experimental de Silvicultura Tropical em Manaus, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 38, n.2, p. 329 – 332, 2008.

10.MACK, R.N.; SIMBERLOFF, D.; LONSDALE, W.; EVANS, H.; CLOUT, M. Biotic invasions: Causes, epidemiology, global consequences, and control. **Ecology Applications**, n. 10, p. 689–710, 2000.

11.MAFFRA, A. A.; CAMPOS, J. M.; MOREIRA, A. J. A.; IEDE, E. T.; REIS, W. R.; STRAPASSON, P. Utilização de diferentes tipos de armadilhas entomológicas para avaliar a entomofauna presente no aeroporto internacional do rio de janeiro (AIRJ). **XXIII congresso brasileiro de entomologia**, 2010 Disponível em: <<http://www.seb.org.br/eventos/cbe/xxiiicbe/index2.asp>>. Acesso em: 09/11/2012.

12.MANLEY, C.; FARRIER, M. H. Attraction of the Nantucket pine tip moth, *Rhyacionia frustrana*, to incandescent light and blacklight, and to virgin females. **Annual Entomological Society**, n. 62, p. 443, 1969.

13.MERKEL, E. P.; FATZINGER, C.W. Periodic abundance of pine cone –infesting Lepidoptera in black light traps and sleeve cages in north florida. **The florida Entomologist**, v. 54, n.1, p.53-62, 1971.

14.MYERS, J. H.; SIMBERLOFF, D.; ARMAND, M. K.; CAREY, J. R. Eradication revisited: dealing with exotic species. **Tree**, v. 15, n.8, p. 316-320, 2000.

15.NABLI, H.; BAILEY W.C.; NECIBI, S. Beneficial insect attraction to light traps with different wavelengths. **Biological Control** v.16, p.185-188, 1999.

16.OZAKI, K.; SAYAMA, K.; UEDA, A.; ITO, M.; TABUCHI, K.; HIRONAGA, T. Short-term Efficient Sampling Strategies for Estimating Forest Moth Diversity using light traps. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 104, n.4, p. 739-748, 2011.

17.RAIMONDO, S.; STRAZANAC, J.S.; BUTLER, L. Comparasion of Sampling Techniques Used in Studying Lepidoptera Population Dynamins. **Environmental Entomology**, v. 33, n.2, p. 418-425, 2004.

18.RAMAMURTHY, V. V.; AKHTAR, M. S.; PATANKAR, N. V.; MENON, P.; KUMAR, R.; SINGH, S.; AYRI, S.; PARVEEN, S.; MITTAL,V. Efficiency of different light sources in light traps in monitoring insect diversity. **Munis Entomology Zoology**, v. 5, n. 1, p. 109-114, 2010.

19.SANTOS, V.P.; PRATISSOLI, D.; FREITAS, E. A. S.; PAES, J. P .P.; CARVALHO, J. R.; KAISER, I. S.; MINAS, R. S. Banco de dados para insetos interceptados em produtos vegetais tomando como base o porto de Vitória-ES. **XXIV Congresso Brasileiro de Entomologia**, 2012. Disponível em: <<http://www.cbe2012.com.br/apresentacao-web>> Acesso em: 09/11/2012

20.SHIHO, M. S.; TANABE, K.; TABARU, Y.; MOTOKAZU H. M.; KITASHIMA,Y. Evaluation of Insect Invasion Indoors Using Indoor and Outdoor Light Traps . **Japanese Society of Applied Entomology and Zoology**, n. 53, p. 147–155, 2009.

21. TRUXA, C.; FIEDLER, K. Attraction to light-from how far do moths (Lepidoptera) return to weak artificial sources of light?. **European Journal of Entomology**, v.109, p. 77-84, 2012.
22. WATT, A.D.; WOIWOD, I.P. The effect of phenological asynchrony on population dynamics: analysis of fluctuations of British macrolepidoptera. *Oikos*, n. 87, p. 411–416, 1999.
23. ZHU, YIN-FEI.; MA, RONG; WEI-XING. A preliminary discussion on taxis of *Cydia pomonella* (Linnaeus) adults to the different wavelength of black light lamp. **Xinjiang Nongye Daxue Xuebao**, v. 33, n. 6, p. 506-508, 2010.